

Prolog

**Zavod za molekularnu medicinu
Instituta "Ruder Bošković"**

Terminološki rat za hrvatsko Podunavlje

Hrvatsko kemijsko nazivlje

Znanost i mladi

70 godina "Croatia Chemica Acta"

100 volumena "Periodicum Biologorum"



AGENCIJA ZA
Znanost i
Visokoškolsko
Obrazovanje
AZH
01/530 1115
01/530 1116
01/530 1117
01/530 1118
01/530 1119
01/530 1120
01/530 1121
01/530 1122
01/530 1123
01/530 1124
01/530 1125
01/530 1126
01/530 1127
01/530 1128
01/530 1129
01/530 1130
01/530 1131
01/530 1132
01/530 1133
01/530 1134
01/530 1135
01/530 1136
01/530 1137
01/530 1138
01/530 1139
01/530 1140
01/530 1141
01/530 1142
01/530 1143
01/530 1144
01/530 1145
01/530 1146
01/530 1147
01/530 1148
01/530 1149
01/530 1150
01/530 1151
01/530 1152
01/530 1153
01/530 1154
01/530 1155
01/530 1156
01/530 1157
01/530 1158
01/530 1159
01/530 1160
01/530 1161
01/530 1162
01/530 1163
01/530 1164
01/530 1165
01/530 1166
01/530 1167
01/530 1168
01/530 1169
01/530 1170
01/530 1171
01/530 1172
01/530 1173
01/530 1174
01/530 1175
01/530 1176
01/530 1177
01/530 1178
01/530 1179
01/530 1180
01/530 1181
01/530 1182
01/530 1183
01/530 1184
01/530 1185
01/530 1186
01/530 1187
01/530 1188
01/530 1189
01/530 1190
01/530 1191
01/530 1192
01/530 1193
01/530 1194
01/530 1195
01/530 1196
01/530 1197
01/530 1198
01/530 1199
01/530 1200



▲ NEZAVISNI SINDIKAT ZNANOSTI I VISOKOG OBRAZOVANJA
▲ Independent Union of Researchers and Higher Education Employees of Croatia



ENCONET
INTERNATIONAL d.o.o.





"Rugjer" je hrvatski mjesečnik za promicanje znanosti.

Izdaje ga "Lucidar" d. o. o., Šubićeva 18, HR-10000 Zagreb, (direktorica Lucija Krčmar), u suradnji s Nakladnom kućom "Dr. Feletar", Trg mladosti 8, HR-48000 Koprivnica i uz potporu Agencije za posebni otpad, "Enconet", d.o.o., Instituta "Otvoreno društvo - Hrvatska", Instituta "Ruđer Bošković", Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, Nezavisnog sindikata znanosti i visokog obrazovanja i "Plive" d.d.

Uredništvo: Zvonimir Jakobović, Tomislav Krčmar (glavni i odgovorni urednik), Nenad Prelog, Vilim Ribić, Rajka Rusan i Srećko Šoštarčić (tehnički urednik)
Naslov uredništva: "Rugjer", Domo-branska 21/III., stan Krčmar, HR-10000 Zagreb, telefon (01) 576-407
Obavijesti i na telefon: (01) 456-10-56
E-mail: tkrcmar@olimp.irb.hr

Cijena pojedinog broja 25 kuna.
Pretpлата za 6 brojeva 135 kuna a za 12 brojeva 250 kuna.
Za inozemstvo dvostruko.
Uplata na račun: 30101-603-33054
(Zavod za platni promet)

"Rugjer" je prijavljen u Odjelu za informiranje Ministarstva kulture Republike Hrvatske i upisan pod brojem 1199. Mišljenjem Ministarstva kulture (Urbroj: 532-03-1/7-96-01) "Rugjer" je oslobođen od plaćanja poreza na promet

Izdavačko vijeće:

Josip Aralica, Zvonimir Baletić, Marko Branica, Nikola Cindro, Nikola Čavlina, Stjepan Čuić, Božidar Etlinger, Dragutin Feletar, Milan Herak, Radovan Ivančević, Franjo Kajfež, Boris Kamenar, Juraj Kolarić, Ivica Kostović, Tomislav Krčmar, Pavao Novosel, Gijuro Njavro, Krešimir Pavelić, Krunoslav Pisk, Valentin Pozaić, Vilim Ribić, Nikola Ružinski, Vlatko Silobričić, Radan Spaventi, Damir Subašić i Zvonimir Šikić.

Slog i priprema za tisak: "Lucidar" d.o.o.
Tisak: "Papir Grafika" p. o., HR-10000 Zagreb, Vlaška ulica 81a

<http://www.hr/mzt/hrv/info/rugjer.html>

Godište I.

18. studenoga 1996

Broj 4

- 2 Riječ urednika
tema broja
- 3 Krešimir Pavelić i suradnici: Zavod za molekularnu medicinu (Instituta "Ruđer Bošković")
pabirci
- 8 Zvonimir Kusić: Knjiga "Kako spriječiti rak"
- 8 Krešimir Pavelić: Iz autorovog predgovora
- 9 Stjepan Lulić: Laboratorij za nuklearnu kemiju i radiokemiju (Instituta "Ruđer Bošković")
- 13 Vladimir Simeon: Hrvatska imena anorganskih spojeva
- 16 Nenad Trinajstić: Uoči sedamdesete obljetnice časopisa "Croatica Chemica Acta"
- 20 Branko Vitale: Ususret stotom volumenu časopisa "Periodicum biologorum"
- 21 Krunoslav Pisk: Projekt "E-škola"
- 22 Maja Karaga: Promet grada Zagreba
o znanosti i o znanstvenicima
- 26 Ministarstvo znanosti i tehnologije: II. konferencija za novinstvo
- 27 *** ***: Programi i projekti ne kasne!
- 28 "Vjesnik": Ministar Ivica Kostović - Neutemeljene pritužbe studenata
- 29 Vilim Ribić: Znanstvenici i sindikat
- 31 Nezavisni sindikat znanosti: Preporuka o statusu znanstvenih istraživača
- 33 Leo Klasinc: Nenad Trinajstić - znanstvenik
- 34 *** *** - životopis
- 35 Krešimir Humski: - kolega i prijatelj
članci
- 36 Mladen Klemenčić: Terminološki rat za hrvatsko Podunavlje
- 39 Boris Subotić: Sinteze zeolita - teorija i praksa
- 43 Zvonimir Jakobović: Električna rasvjeta (u Hrvatskoj)
- 46 Mladen Martinis: "Rugjerova" karikatura kao komentar
- 47 Ministarstvo znanosti i tehnologije: Natječaj
- 48 Upute suradnicima

Autori važnijih tekstova u ovome broju su:

prof. dr. Krešimir Humski, Farmaceutsko-biokemijski fakultet
Zvonimir Jakobović, dipl. ing., Leksikografski zavod "Miroslav Krleža"
prof. dr. Leo Klasinc, Institut "Ruđer Bošković"
mr. Mladen Klemenčić, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža"
dr. Stipe Lulić, Institut "Ruđer Bošković"
prof. dr. Krešimir Pavelić, Institut "Ruđer Bošković"
Vilim Ribić, prof., Nezavisni sindikat znanosti i visokog obrazovanja
prof. dr. Vladimir Simeon, Farmaceutsko-biokemijski fakultet
dr. Boris Subotić, Institut "Ruđer Bošković"
akademik Nenad Trinajstić, Institut "Ruđer Bošković"
prof. dr. Branko Vitale, Institut "Ruđer Bošković"

Riječ urednika

I vama koji "Rugjer" čitate i nama koji smo ga napravili - u rukama je i četvrti njegov broj: na vrijeme, opsegom i sadržajem ono što smo namjeravali, željeli i obećavali. "Rugjer" polako i postupno postaje prihvaćenom i sve više posve razumljivom činjenicom naše male znanstvene zajednice, ali i sve većeg broja onih koji bi o znanosti željeli saznati i smatraju da bi to mogli i iz toga mjesečnika.

Pokazalo je to i prvo javno predstavljanje 17. listopada u Klovićevim dvorima (dodavno: Muzejski prostor) na Gornjem gradu u Zagrebu. Puna dvorana zainteresiranih - iako predstavljanje nije bilo osobito najavljivano - a još više živa rasprava i praktički jednodušno izražena želja da "Rugjer" nastavi izlaziti jer je i te kako bio potreban a mnogima je i dobrodošao. Naravno, čule su se i primjedbe, praktički sve dobronamjerne a većina i te kako korisnih. Uostalom, neke su i te kako vrijedne i zanimljive, bit će prihvaćene a već u ovom broju ponešto i od toga možete i vidjeti i pročitati. No, mahom sve zamjerke su bile na izgled i tek poneka na sadržaj, naime na ono što nedostaje. Prigodno dodavanje, ali i zanimljive primjedbe, što će biti u prva tri broja objavljeno, i upravo to najviše raduje.

Vjerojatno najozbiljnija primjedba bila je da nema ništa posebno za mlade, niti one koje tek zanima znanost a još manje one koji bi se njome željeli baviti ili to počinju činiti. U ovom broju za prve je i članak "Promet grada Zagreba" što ga je napisala brucosića studija matematike Maja Karaga na temelju svoje maturske radnje iz geografije nagrađene nedavno na natječaju "Hrvatskog zemljopisa". Neke od misli pa i neka rješenja prilično su izvorni i vjerojatno bi dobro bilo o njima barem ozbiljno razmisliti, ako možda ne i prihvatiti ih ili barem ozbiljnije razraditi. A jednako zanimljiv je i kraći tekst o osnovnoj zamisli "E-škole" na tragu Gatesovih ideja iz najnovije knjige "The Road Ahead" ("Put naprijed") što je proljetos pobirala i te kakve uspjehe na zahtjevnom američkom tržištu. Ta elektronska škola, zapravo virtualna jer će se temeljiti na Internetu i World Wide Webu u prvo me redu, zamisao je što bi i te kako mogla pripomoći zanimanju mladih u nas za znanost i bavljenje njome.

I još nešto zaslužuje da se, zbog mnogo neočekivanosti, posebno zabilježi. "Lucidar" d. o. o. je s "Rugjerom" i zajedno s "Hrvatskom zemljopisom" d. o. o. bio skromno predstavljen na 19. međunarodnom sajmu knjiga i učila INTERLIBER EDUCATION. Brojni zanimljivi susreti i upoznavanja posve su novo iskustvo za izdavače "Rugjera" a mogli bi i te kako biti korisni - što bi

trebala pokazati skora budućnost. Za tu prigodu zahvaljujemo čelnicima Zagrebačkog veleposajma i osobito direktoru projekta, gospodinu Zdravku Pandolu.

Inače, tema ovog broja je u svezi s aktualnim "Mjesecom borbe protiv raka" jer je Zavod za molekularnu medicinu Instituta "Ruđer Bošković" mjesto gdje se vrhunski znanstveno radi na razumijevanju bolesti što se zajedničkim imenom u hrvatskome jeziku zovu rak - a nastoji se krenuti prema rješenju toga problema, ako već ne pronalazenju općeg i univerzalnog lijeka, onda barem prema olakšavanju, sprječavanju pa možda i izliječenju nekih od oblika te bolesti. Tu namjeru izražava i knjižica Krešimira Pavelića "Kako spriječiti rak" što ju je ovih dana objavio Nakladni zavod Globus. Ona je rezultat dugogodišnjeg autorovog znanstveničkog bavljenja tom opakom i proširenom bolesti a pisana je tako da je razumljive svaki intelektualac. I, što je još vrednije, u njoj svatko može naći jasne i jednostavne upute što činiti kako bi se smanjio rizik od oboljevanja te što poduzeti kad se već oboli - kako bi se smanjile štete produžuju i poboljšali u budućnosti. I, što je još vrednije, u njoj svatko može naći jasne i jednostavne upute što činiti kako bi se smanjio rizik od oboljevanja te što poduzeti kad se već oboli - kako bi se smanjile štete produžuju i poboljšali u budućnosti.

Sljede teme jedna aktualnija i važnija od druge: od preseljenja Laboratorija za nuklearnu kemiju i radiokemiju Instituta "Ruđer Bošković" u nove, mnoge veće i ljepše a sigurno i svrhovitije prostorije, preko vrlo korisnih i dugoočekivanih preporuka za hrvatsko nazivlje pojmova iz anorganske kemije, sve do tekstova o dva vjerojatno među najuglednijim hrvatskim znanstvenim časopisima, o "Croatica Chemica Acta" i o "Periodicum biologorum".

Naravno, vrlo važni su i podatci što ih je Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske pripremio za nedavno održanu novinarsku konferenciju; među njima za znanstvenu zajednicu svakako najzanimljivije su neke misli i ocjene ministra Ivice Kostovića o upravo prihvaćenim ali i o odbijenim (ili onima što ih valja popraviti) prijedlozima znanstvenih programa i projekata za sljedeće tri godine. Znanstvenike će vjerojatno zanimati, a neke možda i potaknuti na reakciju, članak čelnika njihovoga sindikata gospodina Vilima Ribića o tome treba li znanstvenicima sindikat i ako treba - zašto. A zanimljiva je i zamisao i prijedlog da 20. studenoga bude Dan znanstvenika.

Samo po sebi je razumljivo i da "Rugjer" objavljuje nekoliko kraćih članaka o jednom od najuspješnijih Hrvata-znanstvenika koji djeluje u domovini, o akademiku Nenadu Trinajstiću, kojemu su prije nekoliko dana njegovi kolege i prijatelji priredili vrlo lijep

prigodni znanstveni skup uoči njegova šezdesetog rođendana. No, vjerojatno po svojoj političkoj težini najvrjedniji je članak mr. Mladena Klemenčića "Terminološki rat za hrvatsko Podunavlje" gdje on pokazuje kako važni mogu biti i zemljopisni nazivi u nastojanju da nam domovina što prije ponovno bude cjelovita i posve naša.

Naravno, svjestan sam da velika većina misli i smatra da, kad se iz neke cjeline toliko želi izdvojiti i pohvaliti vrsnošću, to obično znači da u pravilu zapravo ništa ne zaslužuje posebnu hvalu. Uvjerite se i sami što je od toga istina... A možda će tome još bolje poslužiti sljedeći, peti broj "Rugjera" gdje namjeravamo otvoriti jednu dugogodišnju Pandorinu kutiju, onu o vrednovanju znanstvenoga rada - pa prema tome i znanstvenika - u nas. Dr. Branimir Klajić je mnogo na tome napravio i ponešto od toga ćete pročitati u sljedećem "Rugjeru".

I da sve ne bi bilo posve idilično, za konac i jedan prilično ozbiljan problem: način kako "Rugjer" može dospjeti do čitatelja i, dakako, kupaca. Nikome nije ni tajna niti novost da u nas sličnih časopisa nema, ili ima ih vrlo malo. Časopisi u nas, ako nisu iz bivšeg novinsko-izdavačkog za naše prilike giganta "Vjesnik" ili barem iz novonastalog najprodavanijeg tjednika "Globus", katastrofalan je i to svatko vrlo lako i brzo sam sazna. U nesmiljenoj tržišnoj borbi za ionako malobrojne i u pravilu osiromašjele kupce, "Rugjer" na nekim kioscima poduzeća "Tisak" ili u nekim knjižarama i prodavaonicama poduzeća "Distri press" praktički nema nikakve prigode; jednostavno, publika koju zanimaju časopisi toga tipa u nas je malobrojna i nije uopće navikla da nešto slično naše može naći, pa ne zna kako to i gdje može tražiti. A niti pretplate na časopise baš i nisu naša jača navika.

Ukratko, "Rugjer" ma kako dobar ili možda i loš bio, nema mnogo mogućnosti naći se pred kupcima; barem u sadanem postojećem sustavu prodaje i na sada uobičajene načine. Znate li Vi, možda, kako bi se to moglo poboljšati - i možete li i želite u tome pomoći?

Ante Karlo Kramar

Zavod za molekularnu medicinu

Krešimir Pavelić

(u pripremi pomagali:

**Mariastefania Antica, Mira Grdiša,
Silva Katušić, Sonja Levanat,
Jasminka Pavelić, Ana Vratarić i
Branko Vitale)**

Brz razvoj prirodnih znanosti, a napose metoda molekularne biologije, vrlo se jasno ogleda i u eksperimentalnoj medicini. U namjeri da u tzv. "znanstvenoj evoluciji" ne budemo samo promatrači već i aktivni sudionici, znanstvenici instituta "Ruđer Bošković" odlučili su bazična i medicinska istraživanja obogatiti metodama molekularne genetike. Godine 1993. osnovan je Zavod za molekularnu medicinu (ZMM), iako su pripreme za to započele znatno prije. U Zavodu se istražuju temeljni aspekti molekularne genetike čovjeka, ali se usporedno razvijaju, ili pak unapređuju, znanstvene tehnologije vezane uz molekularnu genetiku. Istražuju se genetske osnove raka i tzv. monogenetskih bolesti, razvoja obrambenih stanica organizma, problematika patogenih virusa, traže se djelotvorni načini prepoznavanja i liječenja bolesti koji se baziraju na tehnologiji molekularne genetike.

Upuštajući se u osnivanje Zavoda za molekularnu medicinu, utemeljitelji su bili svjesni činjenice da će takva akcija biti korisna samo ako se stvori nešto novo, tj. ustanova koja se problematikom, kakvoćom rada, opremljenošću aparatima i kadrom može mjeriti sa sličnim ustanovama u najrazvijenijim zemljama. Osnovni problem većine naših institucija upravo je tehnološko zaostajanje, loša oprema i nedovoljno kvalitetan znanstveni kadar.

U Zavodu za molekularnu medicinu se također formira i jezgra (tzv. *core facilities*) u kojoj je smještena ona tehnologija i specifična oprema bez koje se ne može zamisliti rad u molekularnoj genetici, a koja ujedno daje podršku drugim istraživanjima slične problematike. Stručnjaci Zavoda spremni su pomoći kliničkim laboratorijima u usvajanju i ovladavanju modernom tehnologijom. U tu svrhu u laboratorijima Zavoda educiraju se stručnjaci brojnih klinika i ustanova iz cijele Hrvatske.

Evo nekih od istraživanja i projekata koji se realiziraju u Zavodu.

Gensko liječenje

Zavod za molekularnu medicinu jedina je institucija u Hrvatskoj u kojoj se istražuje metoda liječenja genima. Za sada se gensko liječenje proučava u svrhu iznalaženja novih načina liječenja oboljelih od raka. Na tom projektu kojeg vodi dr. Jasminka Pavelić rade i suradnice mr. Neda Slade, mr. Marijeta Kralj i mr. Maja Herak Bosnar.

Razvitak učinkovitih metoda umetanja stranih gena u stanice domaćina omogućio je nov pristup u liječenju raka i raznih nasljednih bolesti tzv. genskim liječenjem. Danas se istražuju različiti načini genskog liječenja oboljelih od tumora. Svi, međutim, imaju jedinstven pristup: umetnuti u bolesnu ili tumorsku stanicu gen koji će stanicu ili izliječiti ili ubiti.

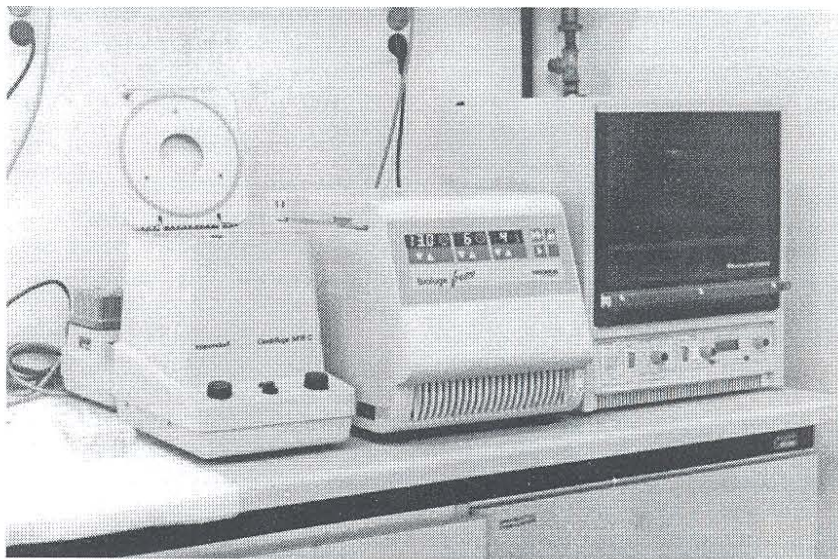
Dva se pristupa osnivaju na poticanju obrambene sposobnosti domaćina. U prvom se slučaju radi o "vakcinaciji" tumorskih stanica, koje se biopsijom dobiju od pacijenta, genima odgovornim za sintezu čimbenika koji nespecifično potiču obrambenu sposobnost organizma. U drugom se slučaju u tumorske stanice unose geni čije će proizvode obrambeni organizam domaćina prepoznati kao strane. Time

se obrambena reakcija organizma razvija istovremeno i na ove, ali i na već postojeće bjelančevine tumorskih stanica.

Ako je do razvitka raka došlo zbog poremetnje rada nekog od normalnih gena stanice tada se u stanice umeće zdravi oblik dotičnog gena.

Klasični oblici liječenja raka kemoterapijom često su ograničeni zbog toksičnosti lijekova za stanice koštane srži. Jedan od pristupa genskog liječenja osniva se na zaštiti stanica od visokih doza lijekova umetanjem tzv. MDR gena u stanice koštane srži. Ovako promijenjene stanice sposobne su "ispumpavati" lijekove iz svoje unutrašnjosti čime se štite od toksičnog djelovanja lijekova.

Posebno atraktivan pristup genskog liječenja osniva se na upotrebi tzv. gena koji izaziva samoubojstvo stanice. Ovo je jedan od pristupa koji se ispituje u Zavodu za molekularnu medicinu Instituta "Ruđer Bošković". Gen koji može izazvati samoubojstvo stanica odgovoran je za stvaranje enzima timidin kinaza a dobiven je iz jednog virusa. Kada se takav gen prenese u stanice raka one postaju osjetljive na jedan, inače netoksičan lijek, ganciklovir. Ako se, dakle, stanice raka u kojima se nalazi gen za samoubojstvo stanice izlože djelovanju ganciklovira on će se pretvoriti u tok-





sičan spoj i usmrtiti stanice. Važno je, također, naglasiti da toksičan ganciklovir ima osobito izraženo djelovanje na stanice koje se aktivno dijele. Na stanice koje se ne dijele ganciklovir ne djeluje. Ovime se objašnjava pojava da ganciklovir ne uništava normalno, zdravo tkivo, već djeluje samo na tumorske stanice koje se aktivno dijele.

Genetika raka

Jedna od ključnih djelatnosti Zavoda vezana je uz izučavanje molekularno-genetičke osnove raka. Proučava se uloga gena uključenih u nastanak i razvoj zloćudnih tumora; onkogena i tumor-supresorskih gena. Ti geni mogu biti odgovorni i za nastanak tzv. sporadičnih ali i nasljednih (hereditarnih) tumora. Drugim riječima greške u tim genima mogu se prenositi zametnim (spolnim) stanicama i uzrokovati u potomku izraženu sklonost ka razvoju tumora.

U Zavodu se također razvija strategija molekularno-genetičke dijagnostike zloćudnih tumora. Ideja je da se našim medicinskim centrima ponude testovi za otkrivanje genetičke sklonosti za pojavu raka. Ti se testovi zasnivaju na ustanovljavanju grešaka u genima odgovornima za nastanak tumora. Testovi se izvode na uzorku krvi jer se nasljedne greške u genima prenose spolnim stanicama što znači da su prisutne u svim stanicama tijela, dakle i stanicama krvi.

Problematikom genetičkih testova za presimptomatsko otkrivanje raka bave se dr. med. Koraljka Gall-Trošelj i

dr. med. Sanja Kapitanović. Rutinski se rade analize gena koji uzrokuje multiplu endokrinu neoplaziju (sindrom MEN2). Greške u genu RET mogu imati za posljedicu razvoj izuzetno zloćudnog medularnog karcinoma štitnjače. Zato je važno izdvojiti rizičnu skupinu osoba čiji su članovi obitelji opterećeni tom greškom i podvrgnuti ih testiranju. Ukoliko se ovakva greška ustanovi u određenoj osobi, preporuča se preventivno odstranjenje štitnjače, čime se može spasiti život dotične osobe. Ovom se problematikom bavi dr. med. Koraljka Gall-Trošelj.

Dr. med. Sanja Kapitanović bavi se molekularno-genetičkim aspektima raka debelog crijeva. Traže se greške u genu koji uzrokuje sindrom familijarne adenomatozne polipoze, nasljedne bolesti koja je obilježena stvaranjem velikog broja polipa u debelom crijevu iz kojih se obično razvija karcinom.

Također se radi na otkrivanju greške u genu NF1 koja prethodi razvoju teške nasljedne bolesti -neurofibromatoze tip I.

Zanimljiva su istraživanja i spoznaje dobivene na molekularnoj genetici neuroendokrinih tumora. Na tom problemu rade mladi istraživači mr. Reno Hrašćan i Maša Katić. Objašnjen je slijed promjena koje su karakteristične za hiperplaziju, zatim benigni i maligni inzulinom. Predložen je i molekularno-genetički model za nastanak, inače vrlo rijetkog, zloćudnog inzulinoma. Pokusima transfekcije, kojima su *in vitro* uvjetima imitirane genetičke greške opažene u pacijenata, djelomično su potvrđeni dobiveni rezultati. Molekul-

sko-genetička istraživanja rade se i na drugim solidnim tumorima kao npr. karcinomu kolona (mr. Sanja Kapitanović i mr. Sanda Šturian), tumorima bubrega (mr. Maja Herak Bosnar, mr. Nives Pećina-Šlaus), endokrinim tumorima (mr. Koraljka Gall-Trošelj).

U doglednoj se budućnosti u Zavodu namjeravaju razviti slični genetički testovi za presimptomatsko otkrivanje tumora dojke, jajnika, pluća, gušterače, melanoma itd.

Gorlinov sindrom

Značajan dio istraživanja vezan je uz genetiku tzv. sindroma raka. Jedan od takvih je i Gorlinov sindrom kojeg izučava dr. Sonja Levanat.

Jedno od najčešćih kožnih oboljenja je bazocelularni karcinom koji je u neprestanom porastu. U SAD na taj tip tumora otpada 1/3 svih oboljenja. Izlaganjem UV (UV B) zrakama pospješuje se razvoj tog tumora. Bazocelularni karcinom jedan je od najčešćih tumora u Gorlinovom sindromu ili sindromu nevusa bazalnih stanica ili nevoidnom bazocelularnom sindromu (od engl. *Gorlin syndrom, nevoid bazocellular carcinoma syndrom, NBCCS*). Riječ je o relativno rijetkom ali i nasljednom oboljenju. U tom sindromu učestali su i drugi tumori: meduloblastomi glave u oko 50 % pacijenata, te fibromi ovarija u 15% do 50 % pacijentica. Rijeđe su pojave drugih tipova tumora kao što su fibrosarkomi, fibrotekomi, meningiomi. Izučavanje ovog sindroma dobiva na važnosti jer ga prate i brojne deformacije u razvoju. Pacijenti imaju vrlo često deformacije na kostima glave, osobito čeljusti - vrlo su česte ciste u vilici čeljusti (čak u 80 % slučajeva), kalcifikacija lubanje, promjene na kralježnici, sraštena rebra, degenerativne promjene na članovima, spuštana usna, strabizam, mentalna retardacija. Grupa znanstvenika, među kojima je bila i dr. Sonja Levanat, ustanovila je da je za nastanak ovog sindroma kao i za bazocelularni karcinom, odgovorna promjena u supresorskom genu, na čijem se mapiranju i pozicijskom kloniranju radilo preko pet godina. Gen je mapiran na kromosomu 9. Oboljenje je dominantno nasljedno. Dok se nasljedni oblik pojavljuje oko pedesete godine života, nasljedni oblik javlja se već u pubertetu. Više od 95 % nosilaca delecije ili mutacije oboli prije odrasle dobi. Gen je kloniran prije pola godine. Nastanak tumora objašnjava hipoteza dvostrukih udara. Da bi došlo do razvoja tumora mora doći do

promjene oba alela gena. U hereditarnom oboljenju dijete naslijeđuje jedan bolesni alel, ali stanica i dalje može

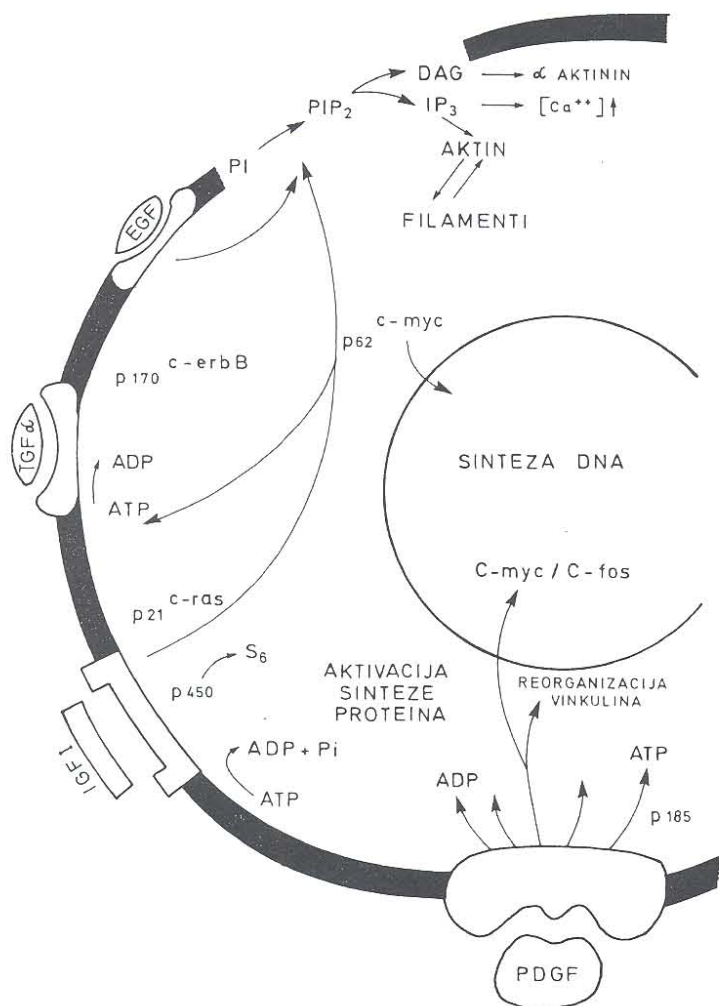
ljelih pokazat će da li se radi o delecijama tog gena. U SAD se već provodi i prenatalna dijagnostika. Metode mo-

od ključnog je značenja. Na tim istraživanjima rade dr. Borka Kušić i Denisa Bambir-Švaiğer.

Dosadašnja istraživanja limfocita miša omogućila su izolaciju cijelog niza razvojnih stadija kroz koje ove stanice moraju proći da bi se razvile, iz hematopoetskih matičnih stanica (HMS), u zrele imunokompetentne stanice. Hematopoetske matične stanice su stanice iz kojih se nizom složenih procesa razvijaju i diferenciraju svi tipovi zrelih krvnih stanica. One su karakterizirane i izolirane iz koštane srži i fetalne jetre. Također je pokazano da se presađivanjem HMS u prethodno ozračenu životinju spašava životinju od smrti. Razlog tome je što HMS imaju sposobnost samoobnavljanja i diferencijacije te je samo jedna jedina HMS u stanju obnoviti sveukupne stanice krvi. Danas se zna da za nastanak zrelih diferenciranih stanica, HMS moraju proći niz bitnih razvojnih koraka, a na svakom tom stupnju moraju dobiti signal za specifično daljnje usmjeravanje. Ovo je regulirano faktorima koji djeluju preko svojih specifičnih receptora na staničnim membranama matičnih stanica koji onda preko drugih glasnika unutar stanica reguliraju gene važne u procesu diferencijacije. Razvoj jedne loze krvnih stanica, limfocita T, iz HMS odabrali smo kao model za proučavanje mehanizama koji utječu i reguliraju diferencijaciju. Pogreške u ovom razvoju mogu biti kobne po cijeli organizam (leukemije, limfomi, autoimune bolesti, imunodeficiencije).

Vrlo bitan korak u razvoju limfocita T iz hematopoetskih matičnih stanica miša je prelazak stanice iz multipotentne u stanicu usmjerenu za razvoj u samo jednu (limfocitnu) krvnu lozu. Wu i Antica identificirali su stanice koje su na tom važnom prijelaznom stupnju, tj. koje su izgubile sposobnost hematopoetskih matičnih stanica da se razviju u stanice mijelocitne i eritrocitne loze, a zadržale sposobnost razvoja u stanice limfocitne loze (limfocite T i B). Po prvi smo puta, dakle, opisali i izolirali stanice koje su iz multipotentnog stanja prešle u usmjerene stanice za limfocinu lozu. Iako se već dugo pretpostavlja postojanje ovakvih stanica mi smo prvi koji su ih uspjeli identificirati, opisati i izolirati.

Laboratorij za staničnu i molekularnu imunologiju bavi se proučavanjem molekularnih mehanizama koji su odgovorni za strogu regulaciju diferencijacije limfocita T. Kako se limfociti tokom života stalno obnavljaju kontrola razvoja je važna, ne samo tokom fetal-



Shematski prikaz uključenosti nekih faktora rasta, specifičnih receptora i produkata onkogena u proces diobe stanice.

nesmetano obavljati svoju funkciju sve dok se ne dogodi mutacija na drugom alelu. Takvi su događaji (nasljedni) češći od sporadičnih slučajeva, jer je potrebno samo još jedno oštećenje da bi došlo do razvoja tumora. U sporadičnim slučajevima moraju se, tijekom života, dogoditi dvije mutacije, svaka na po jednom alelu. Ovo se obično dešava u kasnijoj životnoj dobi.

O genu Gorlinova sindroma ne znamo mnogo. Dijelovi gena čovjeka homologni su istom genu u vinskoj mušici, što ukazuje na visoku konzerviranost gena i njegovu važnost za život stanice. Ispitivanje funkcije tog gena glavna je preokupacija grupe u Zavodu za molekularnu medicinu. Tumori karakteristični za ovaj sindrom, osim bazocelularnog, relativno su rijetki u nas, pa je važna dobra suradnja s kliničkim ustanovama. Analiza DNA obo-

lekulske genetike omogućavaju u Zavedu za molekularnu medicinu genetičke analize pacijenata i njihovih obitelji u svrhu dijagnostike, a u bazičnim istraživanjima primjenjuju se metode molekulske biologije.

Imunoproliferativni tumori i razvoj limfocita

U okviru Laboratorija za staničnu i molekularnu imunologiju, čiji je voditelj dr. Mariastefania Antica, proučava se razvoj, diferencijacija, selekcija i aktivacija limfocita, ključnih stanica imunološkog sustava organizma. Važnost limfocita očituje se kako u regulatornim tako i efektorskim funkcijama u nizu imunoloških reakcija. Zbog centralne uloge limfocita za cijeli organizam te velike osjetljivosti imunološkog sustava, proučavanje molekularnih mehanizama koji reguliraju razvoj limfocita

nog razvoja, nego i čitavog života jedinke. Dio naših istraživanja uključuje analizu djelovanja faktora rasta, limfokina, onkogena i tumor supresorskih gena na normalni razvoj limfocita u kulturi tkiva. Nakon izlaganja stanica tim faktorima analiziramo učinak na limfocitne subpopulacije u timusu. Drugi pak pokusi uključuju analizu razvoja fetalnih limfocita. Pratimo kinetiku razvoja dvostruko pozitivnih stanica (CD4+CD8+) te kinetiku nastanka zrelih CD4+ ili CD8+ limfocita. Također, upotrebom inhibirajućih faktora (protutijela na citokine, TNF, ili IL-a) pokušavamo razjasniti mehanizme nastanka zrelih stanica.

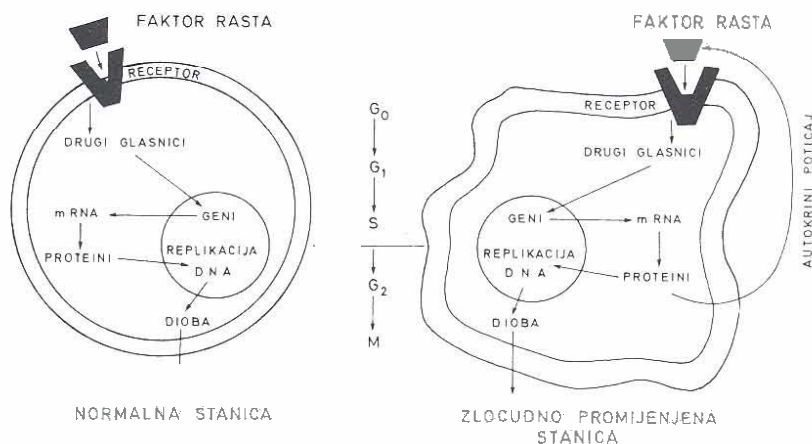
Sažeto se može reći da je cilj ovog dijela istraživanja proučavanje gena odgovornih za odabir i pravilno sazrijevanje imunokompetentnih limfocita iz ishodišne matične stanice, te homeostazu tj. održavanje ravnoteže aktiviranih klonova zrelih limfocita.

Jedna od djelatnosti Zavoda je izučavanje patogeneze kronične limfocitne leukemije (KLL) koju vodi prof. dr. Branko Vitale uz pomoć suradnika dr. Ljiljane Poljak i dr. Nikole Mašića.

KLL je najčešći oblik leukemije u ljudi iznad 50 godina starosti. Bolest je okarakterizirana neobuzdanim nagomilavanjem limfocita u koštanoj srži, perifernoj krvi i slezeni što značajno skraćuje život bolesnicima. Kako su diferencijacija, funkcionalno sazrijevanje i programirana stanična smrt limfocita B pod mnogostrukom kontrolom limfocita T, KLL je zbog svog relativno blagog kliničkog toka, vrlo pogodna za kompleksna istraživanja poremećaja međudjelovanja limfocita T i B koji bi mogli rezultirati pojavom KLL. Limfociti T nisu samo izvršne već i regulacijske stanice imunološkog sustava čije su funkcije posredovane površinskim molekulama i citokinima kojima međusobno komuniciraju. Neusklađenim stvaranjem citokina i neodgovarajućim međudjelovanjem površinskih molekula limfocita T i B u kombinaciji s deregulacijom nekog od protoonkogena i/ili gubitkom funkcije tumor-supresorskog gena može doći do nepotpune diferencijacije, imortalizacije i nekontroliranog rasta jednog od klonova limfocita B i razvoja KLL. Nadalje, zbog svog relativno blagog kliničkog toka, KLL je pogodna za praćenja bolesnika kroz duže vremensko razdoblje te za utvrđivanje prognostičke vrijednosti i međusobne povezanosti raznih kliničkih, staničnih i molekularnih događanja te njihovog utjecaja na tok i ishod

bolesti. U analizi tih međusobnih odnosa koriste se metode umjetne inteligencije. Njihova je prednost, u odnosu na klasične statističke metode, u tome

većana je u prvih 24 h diferencijacije, a nakon 48 h se smanji na 50 % od početne vrijednosti. Brzina prepisivanja mRNA za GLUT1 i GLUT 3 znatno se sma-



Pojednostavljeni prikaz djelovanja faktora rasta na stanicu

što grade nelinearne empirijske modele iz samih podataka i tako izbjegavaju postavljanje determinističkih modela. To je u holističkom pristupu KLL od posebne važnosti jer su veze između pojedinih parametara bolesti isuviše složene a da bi se unaprijed mogao pretpostaviti adekvatni model.

Diferencijacija crvenih krvnih stanica

Projekt diferencijacije crvenih krvnih stanica vodi dr. Mira Grdiša. U okviru ovog projekta proučavaju se biokemijske i molekularne promjene tijekom diferencijacije crvenih krvnih stanica. Kao model koristi se stanična linija eritroblasta pilića (HD3 stanice), transformirana s temperaturno osjetljivim eritroleukemičnim virusom (ts34). Tijekom diferencijacije ovih stanica dolazi do promjena raznih funkcionalnih proteina, kao što su transferin receptor, aktivnosti transporta šećera i nukleozida te aktivnosti glikolitskih enzima. Indukcijom diferencijacije u HD3 stanicama povećava se ukupna količina receptora za transferin (TFR). Paralelno sa staničnim povećanjem TFR dolazi do njegovog oslobađanja u formi egzozoma ili vezikula. Aktivnost transportera za nukleozide se povećava s vremenom diferencijacije, ali ne dolazi do njegovog oslobađanja u formi egzozoma. Do povećanja tih aktivnosti dolazi prije maksimalne sinteze Hb. Tijekom diferencijacije smanjuje se aktivnost transporta šećera, što stanice vjerojatno kompenziraju povećanom aktivnošću transporta nukleozida, kojeg koriste kao izvor metabolizirajućeg ugljika i energije. Sintaza mRNA za TFR po-

njuje s vremenom diferencijacije, tako da nakon 48 h gotovo potpuno prestaje. Također se ispituje aktivnost i ekspresija gliceraldehid-3-fosfat dehidrogenaze (GAPDH), ključnog enzima u proizvodnji ATP i održavanju energije, u stanicama. Količina mRNA smanjuje se 24 h, a praktički nestaje 48 h nakon indukcije diferencijacije. Promjene u aktivnosti GAPDH nisu slijedile promjene u nivou ekspresije mRNA. Aktivnost enzima se povećava tijekom 48 h diferencijacije, a zatim se smanjuje. Upotrebom specifičnih inhibitora za sintezu RNA i proteina, pokazano je da su razlike u aktivnosti i nivou ekspresije GAPDH mRNA posljedica različitog vremena polu-života GAPDH proteina i mRNA. Usporedbom aktivnosti GAPDH u HD3 stanicama tijekom diferencijacije s aktivnošću enzima u stanicama koštane srži pilića, retikuloцитima iz embrija pilića i eritrocitima pokazano je da gen za GAPDH podliježe promjenama u ekspresiji tijekom diferencijacije.

Bolesti uzrokovane dinamičnim mutacijama

Jedna od značajnih djelatnosti Zavoda je istraživanje molekularno-genetičke osnove tzv. monogenских bolesti. Te su bolesti nasljedne i uzrokovane greškom tzv. dinamičnom mutacijom u samo jednom genu. Uzrokuju vrlo teška stanja.

Dinamične mutacije su po prvi put otkrivene 1993. god. u genu FMR1. Ubrzo zatim dokazano je da su dinamične mutacije u ovom genu odgovorne za nastanak sindroma fragilnog X. Do danas je detektirano nekoliko monogen-

skih oboljenja koja su također uzrokovana dinamičnim mutacijama (Huntingtonova bolest, miotonična distrofija, spinocerebralna ataksija tip 1, spinalno-bulbularna mišićna atrofija itd.). Za sva ta oboljenja karakteristična je pojava anticipacije, odnosno da se iz generacije u generaciju bolest javlja sve češće sa sve težom kliničkom slikom.

Za dinamične mutacije je karakteristično da nisu statične, što govori i sam naziv. Za sada su detektirane jedino u čovjeka i predstavljaju zaseban tip mutacija. Za razliku od statičnih mutacija, koje se iz generacije u generaciju prenose nepromijenjene, dinamične mutacije znače stalno mijenjanje gena. Regije koje sudjeluju u ovim promjenama sastoje se od ponavljajućeg slijeda trinukleotida (CGG, CAG ili CTG) koji "postaje" nestabilan i produžuje se stvarajući iznimno duge slijedove tripleta. Još nije poznato kada i zbog čega ovaj slijed postaje nestabilan, ali se pretpostavlja da bi okolne regije gena mogle utjecati na to.

Otkriće ovog tipa mutacije omogućilo je razvoj genske dijagnostike za bolesti koje su njima uzrokovane, tako da se na razini DNA može točno dijagnosticirati oboljenje (prenatalno i postnatalno), predvidjeti klinička slika, otkriti prenositelje bolesti. Slijedi genetičko savjetovanje.

S tim u vezi Zavod za molekularnu medicinu Instituta "Ruđer Bošković" razvio je novu metodu za molekularnu detekciju dinamične mutacije kod sindroma fragilnog X, koji je najčešći uzrok nasljedne pojave mentalne retardacije. Naša metoda je bazirana na lančanoj reakciji polimeraze te je brža, ekonomičnija, neradioaktivna i jednostavnija za rutinsku pretragu od do danas u većini laboratorija korištene metode *Southern blottinga*. Ova metoda je nova i po tome što koristi *Expand Long PCR System* (Boehringer Mannheim) koji uz dvije polimeraze, Taq i Pwo, može amplificirati iznimno duge CGG ponavljajuće slijedove tripleta te na taj način omogućava detekciju normalnih i "bolesnih" alela. Detekcija PCR produkata koji sadrže iznimno duge slijedove tripleta vrši se hibridizacijom s digoksinogenin obilježenom 5'-(CGG)_{5-3'} probom, a produkt se vizualizira kemiluminiscencijom.

Budući da metoda PCR ima niz prednosti nad metodom *Southern blottinga* naša strategija je da se i za druge monogenske bolesti, nastalih zbog dinamične mutacije gena, nastoji razviti slična metoda koja će omogu-

čiti uspješnu amplifikaciju i detekciju normalnih i ekspanziranih alela.

Onkogeni virusi

U Zavodu se istražuje i uloga nekih virusa u nastanku raka. Pod vodstvom mr. Magdalene Grce i uz pomoć Koraljke Husnjak proučavaju se virusi iz skupine papiloma virusa čovjeka (HPV). Rutinski se, uz primjenu suvremenih metoda molekulske genetike, dokazuje prisutnost i tip virusa u uzorcima DNA dobivenim iz briseva grla maternice ili pak biopsije kondiloma. Određuje se eventualna prisutnost virusa visokog rizika za nastanak raka grla maternice.

Pored HPV istražuju se i tzv. adeono-združeni virusi te citomegalovirusi. Prati se i učinkovitost novosintetiziranih potencijalnih antivirusnih lijekova na DNA i RNA-viruse.

Hrvatska banka tumora

Cilj svakog centra za istraživanje raka jest razvijanje programa koji će povećati znanje o biologiji tumora. Skorašnja otkrića o molekularnoj biologiji, genetici i imunologiji otvorila su neslućene mogućnosti istraživanja na tkivima čovjeka. Međutim, nemogućnost pristupa zloćudnom i normalnom tkivu čovjeka s vremenom je postala jedna od glavnih prepreka u istraživanjima raka. Ovaj problem posebno je naglašen u ustanovama koje nisu vezane uz medicinske centre te stoga nemaju stalan izvor tkiva i aktivnu suradnju s laboratorijem za patologiju. Također, postalo je jasno da ponovljivost rezultata proizašlih iz takvih studija znatno ovisi o strogom nadzoru rukovanja materijalom i kvaliteti patohistološke dijagnoze. U želji da prevladaju navedene probleme i da omogućiti istraživačima pristup dobro dokumentiranim tumorskim tkivima stručnjaci Zavoda za molekularnu medicinu osnovali su 1992. godine Hrvatsku banku tumora. Hrvatska banka tumora (HBT) osnovana je u okviru projekta "Formiranje banke tumora za bazična istraživanja" pri Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti i Zavodu za molekularnu medicinu Instituta "Ruđer Bošković"; objedinjuje različite vrste tumorskih i normalnih tkiva (najčešće dobivenih nakon rutinskih kirurških zahvata). Obučeno osoblje koordinira prikupljanje, dostavu i pohranu uzoraka dobivenih s kirurških odjela. Uzorci se nakon operacije u što kraćem vremenu prenose, u tekućem dušiku, iz kirurške sale u HBT, gdje se dijele na dva ili tri dijela ovisno o veličini uzorka. Dio tumora fiksira se u različitim fiksativima i umeće u parafin što omogućava da se u

tkivu sačuvaju neki proteini, stanične strukture i cjelokupna arhitektura tkiva. Ovisno o masi uzorka izolira se i genetički materijal. Posebni dio banke sačinjava zbirka od preko 6000 tumora mozga uklopljenih u parafin. Oni su bili sakupljeni tokom godina u Zavodu za neuropatologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a danas su, nakon odabira i sređivanja kliničkih podataka, uključeni u HBT.

Politika HBT-a i svih suradujućih ustanova jest da dijagnoza, liječenje odnosno dobrobit bolesnika imaju apsolutno prvenstvo pred upotrebom bilo kojeg uzorka u znanstvenim istraživanjima. Stoga kvaliteta dijagnoze i liječenja ni u kom slučaju ne može biti dovedena u pitanje uzimanjem uzorka za banku. Tokom rukovanja s uzorcima u HBT poduzimaju se sve neophodne mjere zaštite (biohazard). Međutim, kako se ipak ne može u potpunosti isključiti da su neki od uzoraka zaraženi (npr. virusom AIDS-a i hepatitisa), korisnici su upozoreni da sa svim uzorcima rukuju kao da se radi o potencijalno opasnim. Tkivo pohranjeno u banci dostupno je samo za potrebe znanstvenog istraživanja. Trenutno su svi troškovi pohrane i raspodjele pokriveni iz Projekta koji je u toku. U budućnosti, kada HBT bude u potpunosti organizirana, djelovat će kao neprofitna organizacija, što znači da će pokrivati dio tekućih troškova.

Međunarodna i domaća suradnja

Zavod intenzivno surađuje s glavnim klinikama i bolnicama u Hrvatskoj, zatim s Medicinskim fakultetom u Zagrebu, Rijeci, Splitu i Osijeku te s istraživačkim institutom Pliva. Posebno mjesto zauzima suradnja s Kliničkom bolnicom "Sestre milosrdnice".

Zavod ima vrlo intenzivnu i plodnu međunarodnu suradnju. Trajna se suradnja ostvaruje na realizaciji zajedničkih projekata sa slijedećim institucijama: *Universität Krankenhaus*, Eppendorf, *Institut für Physiologische Chemie*, Hamburg, Njemačka; *University of Cincinnati*, College of Medicine, Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery i Department of Cell Biology, Neurobiology and Anatomy, Cincinnati, SAD; *Queensland Institute of Medical Research*, Brisbane, Australia; *Institut für Immunologie*, GSF, München, Njemačka; *Universität of Marburg*, Zentrum für Innere Medizin, Marburg, Njemačka; *Mayo Clinic and Foundation*, Rochester, Minnesota, SAD.



Knjiga "Kako spriječiti rak"

Zvonimir Kusić

Knjiga prof. dr. Krešimira Pavelića "Kako spriječiti rak" sadrži 93 stranice tipkanog teksta, 23 slikovna priloga i 42 literaturna navoda. Podijeljena je u poglavlja: uvod, dio koji obrađuje osnovne pojmove o raku, dio u kojem se navode uzroci i sprečavanje nastanka raka (tzv. čimbenici rizika), te podsjetnik za žene i za muškarce. posebna pažnja posvećena je pušenju i načinu odvikavanja od pušenja. Na kraju se nalazi tekst koji je posvećen onima koji žele saznati više o toj bolesti.

Knjiga je namijenjena širokom krugu čitatelja koji ne moraju nužno imati medicinsko predznanje. Drugim riječima, pisana je jednostavno i za svakoga. Razlog objavljivanja ove knjige proizlazi iz potrebe da se obznanе znanstvene spoznaje prikupljene posljednjih godina a u svezi su s uzrocima

nastanka i načinima sprečavanja raka. Možemo slobodno tvrditi da je rak bolest koja se velikim dijelom može spriječiti. Stoga je autor na pristupačan i razumljiv način čitatelju dao smjernice koje će ga zaštititi od ove teške bolesti. Autor jasno daje do znanja koji su čimbenici rizika važni za nastanak raka pa shodno tome daje i uspješnu strategiju obrane. Slobodno možemo reći da je na jednom mjestu objedinio sve ono znanje koje pomaže da se postigne taj cilj. Važno je naglasiti da u knjizi nema mjesta znanstveno nedovoljno provjerenim tvrdnjama: navedeno je samo ono što je u medicinskoj javnosti prihvaćeno na temelju neovisnih znanstvenih istraživanja istraživača iz raznih institucija.

Veliki prostor u knjizi posvećen je pušenju i zloćudnom tumoru. Kako i sam autor napominje, pušenje je uzrok raka, pa izbjegavanje te loše i štet-

ne navike predstavlja glavni uvjet uspješne strategije izbjegavanja rizika obolijevanja.

Skrenuo bih pažnju na kraj knjige gdje je podsjetnik za žene i za muškarce: to je stanoviti sažetak knjige koji bi svaki čitatelj trebao pročitati. U njemu su sažeta osnovna znanja kojima se mora 'oboružati' tijekom svojega života. Kroz cijelu knjigu proteže se osnovna autorova poruka - rak je bolest koju se često može izbjeći.

Autor je istaknuti stručnjak s međunarodnom reputacijom iz područja eksperimentalne onkologije. Njegova prva knjiga "Kako pobijediti rak" bila je u vrijeme objavljivanja odlično prihvaćena na području čitave bivše države. Uvjeren sam da će sličnu sudbinu doživjeti i ova knjiga, stoga je mogu slobodno preporučiti, uvjeren da dolazi u pravo vrijeme.



Iz autorovog predgovora

Krešimir Pavelić

Odgovor na pitanje, zašto ova knjiga, jednostavan je i proizlazi iz znanstvenih spoznaja prikupljenih posljednjih godina, a u svezi s uzrocima nastanka i načinima sprečavanja raka. Sažetak tih spoznaja u jednoj rečenici glasi: rak je bolest koja se velikim dijelom može spriječiti. To je i razlog da se na pristupačan i razumljiv način čitatelju daju smjernice koje će ga zaštititi od ove teške bolesti.

Stav da se rak često može izbjeći ima svoju potporu u znanstvenim istraživanjima proteklih godina koja upućuju na to da stil života i određene okolnosti mogu biti presudni za nastanak zloćudnog tumora. Poznajući te čimbenike, možemo razviti uspješnu strategiju obrane. To je i razlog zbog kojeg sam napisao ovu knjigu. Želio sam staviti na jedno mjesto sve znanje koje tome pomaže. Pri tome u ovoj, kao i u prethodnoj knjizi "Kako pobijediti rak?", nema



mjesta znanstveno nedovoljno provjerenim tvrdnjama. ...

Možda će se čitatelju učiniti da ova knjiga u mnogome nalikuje prethod-

noj. Razlika je, međutim, velika - prije svega u činjenici da je ova knjiga vodič svima koji se žele zaštititi od pojave zloćudnog tumora. Knjiga ima jedinu svrhu pomoći svakome da prepozna i spriječi ili barem umanjí sve one čimbenike rizika za koje se pouzdano zna da mogu uzrokovati rak. Prethodna knjiga "Kako pobijediti rak?" bila je uglavnom namijenjena oboljelima. Temeljna znanja o raku dana su i u ovoj knjizi, ali samo zato da čitatelj lakše shvati o čemu je riječ i sa čime se hvata u koštac.

Pri kraju knjige je poglavlje "Podsjetnik za žene i za muškarce". To je, u neku ruku, sažetak knjige. Svatko bi trebao pročitati barem taj dio. U njemu će naći osnovna znanja kojima se mora oboružati tijekom svojeg života. Svakome poručujem: rak je bolest koja se često može spriječiti!



Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologiju

Stjepan Lulić

Postanak i mjesto laboratorija u organizacionoj strukturi Instituta "Ruđer Bošković"

Danas možemo govoriti o 30 godišnjici Laboratorija za nuklearnu kemiju i radioekologiju. Laboratorij za nuklearnu kemiju, kao preteča Laboratorija za nuklearnu kemiju i radioekologiju, postoji od 16.05.1966. godine, kada nastaje odvajanjem od Laboratorija radiokemije, Odjela fizička kemija. Prvi voditelj Laboratorija za nuklearnu kemiju je dr. Petar Strohal. Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologiju Centra za istraživanje mora Zavod Zagreb, postoji pod ovim imenom od 18.06.1969. godine i nastao je spajanjem Laboratorija za nuklearnu kemiju Odjela Fizičke kemije i Laboratorija za marinu radiobiologije, Odjela Biologije, odnosno tog datuma nastaje i novi Odjel Instituta "Ruđer Bošković", Centar za istraživanje mora, čiji je i član i Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologiju. Od te godine Centar za istraživanje mora djeluje u okviru Instituta kao združena znanstveno-istraživačka ustanova Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti i Instituta "Ruđer Bošković". 1974. godine Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologija se dijeli na dva laboratorija, Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologiju, sa sjedištem u Zagrebu koji ima još i dva suradnika u Rovinju i Laboratorij za radioekologiju i ekofiziologiju, sa sjedištem u Rovinju. Iste godine Odjel postaje Osnovna organizacija udruženog rada, OOUR Centar za istraživanje mora. 1975. voditelj laboratorija postaje i današnji voditelj dr. Stipe Lulić. 1.7.1980. godine dolazi do podjele OOUR Centar za istraživanje mora na dva OOUR-a, OOUR Centar za istraživanje mora Zagreb i OOUR Centar za istraživanje mora Rovinj. Od te godine Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologiju nije više mostni, nema suradnika u Rovinju, i samim time dolazi do smanjenja suradnje s navedenim odjelom iz Rovinja, iako ona i dan danas postoji. 1992. godine ukidaju se OOUR-i i ponovo se vraćamo na naziv Odjel, odnosno postajemo Centar za istraživanje mora Zavod Zagreb.

Tablica 1.: Kretanje znanstvenih radnika, broja članaka i broja referata suradnika Laboratorija

| Godina | Broj istraživača | Publikacije | Referati | Ukupno |
|----------------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| 1966. | 4 | 2 | 6 | 8 |
| 1967. | 4 | 1 | 9 | 10 |
| 1968. | 5 | 2 | 5 | 7 |
| 1969. | 5+5 | 7 | 9 | 16 |
| 1970. | 6+5 | 7 | 6 | 13 |
| 1971. | 7+7 | 4 | 5 | 9 |
| 1972. | 7+10 | 12 | 13 | 25 |
| 1973. | 7+10 | 11 | 12 | 23 |
| 1974. | 7+3 | 7 | 2 | 9 |
| 1975. | 7+2 | 3 | 1 | 4 |
| 1976. | 7+2 | 3 | 2 | 5 |
| 1977. | 8+1 | 3 | 3 | 6 |
| 1978. | 8+1 | 2 | 1 | 3 |
| 1979. | 7+1 | 5 | 5 | 10 |
| 1980. | 6 | 6 | 2 | 8 |
| 1981. | 7 | 5 | 7 | 12 |
| 1982. | 6 | 6 | 1 | 7 |
| 1983. | 6 | 5 | 9 | 14 |
| 1984. | 6 | 2 | 4 | 6 |
| 1985. | 5 | 1 | 8 | 9 |
| 1986. | 5 | 2 | 6 | 8 |
| 1987. | 5 | 1 | 3 | 4 |
| 1988. | 6 | 4 | 1 | 5 |
| 1989. | 6 | 4 | 17 | 21 |
| 1990. | 6 | 2 | 2 | 4 |
| 1991. | 6 | 2 | 7 | 9 |
| 1992. | 6 | 6 | 9 | 15 |
| 1993. | 6 | 10 | 6 | 16 |
| 1994. | 6 | 7 | 6 | 13 |
| 1995. | 7 | 6 | 3 | 9 |
| Ukupno | 197+43 | 138 | 170 | 308 |
| Prosjeck/god. | 6,57* | 4,56 | 5,67 | 10,23 |

Napomena - * bez Rovinja

Djelatnost laboratorija

Već samim nastankom Laboratorija za nuklearnu kemiju osnovna djelatnost bila su nuklearno kemijska istraživanja, izučavanje nuklearnih reakcija s niskim prinosom (deuteronima na ciklotronu i brzim neutronima na neutronskom generatoru) i izučavanje mogućnosti proizvodnja radionuklida na ciklotronu (^{22}Na , ^{24}Na , ^{54}Mn , $^{56,57,58}\text{Co}$ i ^{65}Zn).

Mladi asistenti postdiplomandi koji su ujedno bili i stipendisti Instituta "Ru-

đer Bošković" svoje diplomske radove rade na nuklearno kemijskim istraživanjima. Tako među prvima počinjemo raditi metodu neutronske aktivacione analize termalnim (fisionim) neutronima. Navedena metoda aktivacione analize bit će jedna od osnovnih djelatnosti ovog laboratorija i rezultira brojnim člancima iz tog područja kao što su naprimjer, S. Lulić and P. Strohal: *The Application of Neutron Activation Analysis in Studying in Marine Pol-*

lution, Processes, Rev. Intern. Oceanogr. Med., 23 (1974) 119-123., P. Strohal, D. Huljev, S. Lulić, and M. Picer. *Antimony in the Coastal Marine Environment North Adriatic. Eustarine and Coastale*, Marine Sci., 3 (1975) 119-123. Metoda neutronske aktivacione analize radi svoje osjetljivosti, moguće određivanje elemenata i reda veličine ppb, koristila bi se i u današnje vrijeme kada bi postojala mogućnost ozračivanja uzorka termalnim neutronima u Republici Hrvatskoj, ranije su korišteni nuklearni reaktori u Vinči i Reaktor Triga u Podgorici. Navedenu metodu određivanja elemenata u tragovima sada je zamjenjena X-ray spektrometrijom, koja nije toliko osje-

tljiva ali je zato znatno brža. Nuklearno kemijskim istraživanjima i izučavanje nuklearnih reakcija s malim prinosom brzim neutronima (2 i 14 MeV) na neutronsom generatoru Instituta "Ruđer Bošković" i u suradnji s Mađarima asistenti postdiplomandi stječu zvanje magistra i doktora kemijskih znanosti koja rezultiraju poznatim člancima kao na primjer, S. Lulić, P. Strohal, B. Antolković and G. Pačić: *Activation Cross-section of Sn Isotopes for 14 MeV Neutrons*, Nuclear Physics, 119 (1968) 517-524., S. Lulić, P. Strohal, and I. Šlaus: *The study of (n,2p) reaction at 14 MeV*, Nuclear Physics, A154 (1970) 273-282., S. Lulić and M. Dikšić: *Isomeric Cross Section Ratios for (n,p)*

Reactions Induced by 14.6 MeV Neutrons in Te Isotopes, Fizika, 4 Suppl. (1972) 61-63. 1970. godine zbog dotrajalih nuklearnih mašina Instituta "Ruđer Bošković" napuštamo ispitivanje prinosa nuklearnih reakcija i težište naših daljnjih istraživanja posvećujemo radioekološkim istraživanjima kako na rijeci Savi tako i na moru. Samim postankom Laboratorija započinje i suradnja s Laboratorijem za marinu radiobiologiju Odjela biologije na radioekološkim istraživanjima sjevernog Jadrana (te godine potpisuje se moratorij o nuklearnim probama u atmosferi). Također znamo da je sjeverni Jadran plitko more gdje se osjeća utjecaj rijeke Po, te zahvaljujući toj spoznaji objavljujemo prve znanstvene radove iz područja radioekologije. Navest ćemo neke značajnije: P. Strohal, O. Jelisavčić, Z. Kolar, S. Lulić and S. Kečkeš, *Hydrographic and Biotical Conditions in the North Adriatic*, VIII *Radioecological Analyses of Selected Biota, Thalassia Jugoslavica* 5 (1969) 377-382, P. Strohal, S. Lulić and O. Jelisavčić: *The Loss of Cerium, Cobalt, Manganese, Protactinium, Ruthenium and Zinc during Dry Ashing of Biological Material*. Analyst, 94 (1969) 578-588., P. Strohal, O. Jelisavčić, Z. Kolar, S. Lulić and S. Kečkeš: *Gamma-spectrometric Analyses of Some North Adriatic Organisms*. Rapp. Comm. int. Mer Medit., 19 (1969) 953-955., O. Jelisavčić, Z. Kolar, P. Strohal, S. Kečkeš, and S. Lulić: *Gross Beta Activity in Selected Organisms from North Adriatic*. Rapp. Comm. int. Mer Medit., 19 (1969) 957-959., P. Strohal, O. Jelisavčić, and S. Lulić: *Radiological Monitoring of the North Adriatic, 1970-1972*. *Thalassia Jugoslavica*, 9 (1973) 199-203. Odmah nakon postanka Laboratorija započinjemo i preliminarna istraživanja moguće primjene umjetnih radionuklida (^3H i ^{131}I) u određivanju smjera i brzine kretanja podzemne vode. Ova istraživanja kasnije će poslužiti za određivanje užih i širih zaštitnih zona crpilišta kako na području grada Zagreba i istarskog poluotoka, odnosno prve privredne suradnje laboratorija i Vodovoda grada Zagreba. Tako već 1970. godine sklapamo prvi privredni ugovor sa Vodovodom grada Zagreba te započinjemo istraživanja kretanja podzemne vode na crpilištu Mala Mlaka. Pregled suradnje laboratorija i privrede prikazan je Tablici 2.

Tablica 2.: Suradnja sa privredom i drugim organizacijama

| Godina | Naziv projekta | |
|---------------------------|--|--|
| Grad Zagreb | | |
| 1970. | Vodovod grada Zagreba crpilište Mala Mlaka | |
| 1985. | Vodierpilište Črnkovec | |
| Istarski vodovodi | | |
| 1976. | Rakonek, Gradole i Sv. Ivan | |
| 1980. | Istražni radovi mogućnosti iskorištavanja izvora vode u dolini rijeke Rače | |
| 1981. | Testiranje ponora na području Zrenske visoravni | |
| 1987. | Utvrđivanje podzemne veze između ponora Čiže i izvora Gradole | |
| 1989. | Određivanje slivnog područja izvora Sv. Ivan i Gradole | |
| 1989. | Određivanje kvalitete vode akumulacije Butonoga | |
| Hrvatska Elektroprivreda | | |
| NE Krško | | |
| 1972.- | NE Krško predpogonska istraživanja | |
| 1981. | | |
| 1979. | Radiološko stanje i kontrola podzemne vode zagrebačkog područja | |
| 1980. | Školovanje tehničara radiološke službe NE Krško | |
| 1981. | Podobnost voda iz susjednih slivova za opskrbu vodom područja pod utjecajem NE Krško | |
| 1981.- | NE Krško utjecaj na okoliš | |
| 1983. | Izrad poglavlja 2.6 i 11.6 PSAR i FSAR | |
| NE Prevlaka | | |
| 1976. | NE Prevlaka | |
| 1986. | NE Prevlaka | |
| NE Vir | | |
| 1976. | NE Vir | |
| Hidroelektrane | | |
| 1988. | Retencija HE Podsused | |
| Termoelektrane | | |
| 1984. | TE Plomin 2 proračub doza ozračenja | |
| Zakonodavstvo | | |
| 1977. | Izrada dva Pravilnika Zakona o zaštiti od zračenja | |
| Hrvatske vode | | |
| 1978.- | Ispitivanje "Nultog" stanja na graničnom profilu rijeke Dunav | |
| 1982. | | |
| 1983.- | Ispitivanje utjecaja NE Paks na graničnom profilu rijeke Dunav | |
| Agencija za posebni otpad | | |
| 1994. | INA Petrokemija Kurtina | |
| Županija Međimurska | | |
| 1995. | Radiokemijska karta područja Županije Međimurske | |
| IAEA | | |
| 1994. | IAEA-TECDOC 713 | Nuclear Techniques in the Study of Pollutant Transport in Environment |
| 1995. | IAEA-TECDOC 827 | Application of Uranium Exploration data and Techniques in Environment Studies |
| 1996. | IAEA-TECDOC 865 | Planning for Environmental Restoration of Radioactivity Contaminated Sites in Central and Eastern Europe |

1972. godine pored radioekoloških istraživanja sjevernog Jadrana započinjemo opsežnija istraživanja, a u svezi s radioekologijom savskog sistema s obzirom na izgradnju Nuklearne elektrane Krško. Svi ovi radovi izvide se s aspekta pripreme radioloških sigurnosnih mjera potrebnih za puštanje u pogon Nuklearne elektrane Krško, tako te iste godine potpisujemo s NE Krško u izgradnji ugovor "Karakterizacija, rasprostranje i interakcija radioaktivnosti u sustavu rijeke Save obzirom na Nuklearnu elektranu Krško". Ta suradnja nastavljena je do današnjeg dana te treba napomenuti da smo u ovom proteklom vremenu radili i na radioekološkim istraživanjima mogućih lokacija nuklearnih elektrana u Republici Hrvatskoj (Prevlaka, Vir i Slavonija).

Osim laboratorijskih i terenskih istraživanja radimo i na izradi *Preliminary Safety Analysis Report* i *Final Safety Analysis Report* NE Krško (poglavlje 2.6 i 11.2). Iskustva stečenā u predpogonskim i pogonskim istraživanjima mogućeg utjecaja NE Krško na okoliš razvili smo i modele širenja ispuštene radioaktivnosti koje smo primjenili i na proračunu doze radioaktivnog zračenja za pojedinca i kritične populacije u užoj i široj zoni uslijed rada TE Plomin 2 (1984).

Uz istraživanja kretanja podzemne vode započinjemo 1974. godine i istraživačke radove u svrhu definiranja kvali-

tete i kvantiteta voda krških izvora Rakonek, Gradole i Sv. Ivan, utvrđivanje podzemne veze između ponora Čiže i izvora Gradole, određivanje slivnog područja izvora Sv. Ivan i Gradole i određivanje kvalitete vode u akumulaciji Butonoga. Također radimo na budućoj retencije HE Podsused i određivanju kretanja zagađenja podzemnih voda na širem području vodocrpilišta Črnkovec.

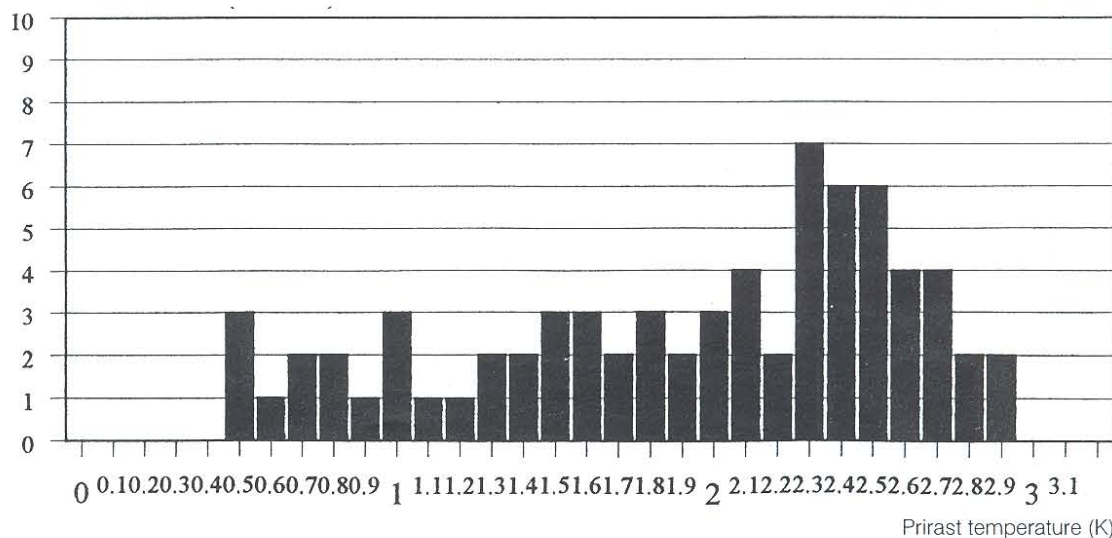
1978. godine započinje i međunarodna suradnju Republike Mađarske i SFR Jugoslavije na ispitivanju "nultog" stanja radioaktivnosti rijeke Dunav na graničnom profilu Mohač-Batina, a u svezi početka izgradnje prvog bloka od 440 MWe NE Paks. U istraživanjima "nultog" stanja radiaktivnosti rijeke Dunav sudjeluje ovaj laboratorij od početka, koji je i koordinator radova jer se 1980. godine u istraživanje uključuje i Institut za fiziku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta iz Novog Sada. Od 1983. godine kada je prvi blok NE Paks spojen na mrežu istražujemo utjecaj NE Paks na nivo radioaktivnosti rijeke Dunav na graničnom profilu. Treba napomenuti da istraživanja idu do današnjeg dana, izuzev prekida u 1992. godini radi agresije JNA na Republiku Hrvatsku, i da se uzorkovanje obavlja do daljnjega samo u Mohaču.

Nakon nuklearne nesreće NE "Lenin" u Chornobyl', Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologiju u suradnji s Hidrometeorološkim zavodom Republike Hrvatske izrađuje procjenu

radioaktivne kontaminacije područja Republike Hrvatske. Preliminarni izvještaj je već u toku mjeseca svibnja dostavljen Saboru. Daljnjom analizom uzoraka sa čitavog područja Republike Hrvatske naša procjena pokazala se točnom. Od tog vremena na osnovu odluke Europske zajednice o dozvoljenim granicama radioaktivne kontaminacije hrane sudjelujemo i u kontroli uvoza i izvoza hrane.

Vezano uz poslove koji su navedeni trebalo je zatražiti i ovlaštenja za tu djelatnost od nadležnih upravnih organa. Tako već 1985. godine dobivamo od Republičkog komiteta za energetiku, industriju, rudarstvo i zanatstvo uz suglasnost Republičkog komiteta za zdravstvenu i socijalnu zaštitu rješenje gdje se imenuje Institut "Ruđer Bošković" kao organizacija za obavljanje pojedinih poslova iz oblasti sigurnosti nuklearnih objekata i postrojenja (Broj:01-919/1-85, od 13.02.1985.). 1986. godine rješenjem Saveznog komiteta za rad, zdravstvo i socijalnu zaštitu utvrdeni smo kao organizacija udruženog rada koja udovoljava uvjetima za sistematsko ispitivanje kontaminacije radioaktivnim tvarima (Sl. list SFRJ 40/86). Konačno 1991. godine Rješenjem Ministarstva zdravstva imenuje se Institut "Ruđer Bošković" za obavljanje poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja (NN 10/91). Nastankom Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo zatražili smo i dobili Rješenje o udovoljavanju uvjetima za

Trajanje prirasta temperature vode Save
Trajanje (dana)



Podatci za treće tromjesečje ove godine iz "NEK: energija i okoliš", broj 25.

potvrđeni mjeriteljski laboratorij (1994.) i Rješenje o tipnom odobrenju mjerila (1995.). Treba napomenuti i da smo nedavno podnijeli zahtjev za ustroj laboratorija prema EN 45001.

Te konačno na osnovu izrade Disertacije (Barišić D.: Radionuklidi u tlima Istre, 1993.) sa Županijom Međimurskom 1996. godine izrađujemo Radiokemijsku kartu područja Županije Međimurske.

Početkom devedeset godina sudjelujemo u izradi tehničkih dokumenata IAEA (IAEA-TECDOC), a suradnja se nastavlja i dalje.

Buduća djelatnost laboratorija

Daljnji predmet istraživanja ovog laboratorija je u definiranju utjecaja promjene odnosa prisutnih radionuklida i mikroelemenata u prirodnom sustavu, kao rezultata aktivnosti čovjeka na kvalitetu tog sustava. Za to potrebna su nam znanja o mehanizmima širenja radionuklida i mikroelemenata u prirodnom sustavu, kao i o adsorpcijsko-desorpcijskim procesima i ionskim ravnotežama u njemu. U tu svrhu treba istraživati sadržaj radionuklida i mikroelemenata u prirodnom sustavu, definirati mehanizma njihovog širenja, njihovog vezivanja na suspendiranom materijalu, sedimentu, flori i fauni, kao i mjesta njihovog akumuliranja. Ova istraživanja poslužit će u definiranju veze između površinskih i podzemnih voda, kao i za procjenu utjecaja nuklearnog postrojenja na prirodni sustav. U istraživanjima se koristi multidisciplinarni pristup u ovisnosti da li se istraživanja obavljala na terenu ili u laboratoriju.

Poznavanje sadržaja radionuklida i mikroelemenata u prirodnim vodama uz poznavanje fizičkih i kemijskih procesa u prirodnim vodama i na geološkim i biološkim granicama faza predstavljaju izravni doprinos Nacionalnom znanstvenoistraživačkom programu i to prioritetu br. 5, tj. istraživanju i korištenju mora i ostalih prirodnih resursa (kopno, kopnene vode, atmosfera). Također dio predviđenih istraživanja doprinosit će povećanju općeg fonda znanja a time također daju doprinos prioritetu br. 15, tj. općem unapređenju znanja. Istraživanja sudbine radionuklida i mikroelemenata u vodenim ekosustavima, te procjena opterećenosti vodenih ekosustava radionuklidima i mikroelementima daju doprinos prioritetu br. 13, tj. unapređenju zaštite okoliša. Omogućuje stvaranje podloga za razvoj vodoprivrede, elektroprivrede i drugih gospodarskih grana koje koriste vodne resurse u Republici Hrvatskoj. Rad na predloženim istraživanjima omogućit će povećanje fonda znanja i podloga neophodnih za planiranje i projektiranje izgradnje vodoprivrednih i elektroprivrednih objekata te procjenu sigurnosti njihovog rada (poseban značaj kod toga predstavlja problem sigurnosti nuklearnih objekata). Metode mogu poslužiti za organizaciju i način radiološkog monitoringa u Republici Hrvatskoj, te prostornog dosjega zagađenih voda i određivanje zaštitnih zona za izvore kvalitetne vode. Također za razvoj mjernih postupaka i metoda, izradu nacionalnih etalona u okviru znanstvenog i zakonskog mjeriteljstva. Potencijalni zdravstveni rizici i negativan utjecaj zračenja na zdravlje ljudi

rezultirali su povećanim interesom za koncentracije i geokemijsko ponašanje prirodnih i umjetnih radionuklida u okolišu. Kvantificiranje čovjekovog utjecaja na koncentracije radionuklida u okolišu nije moguće bez prethodnog poznavanja tzv. "nultog stanja", pogotovo u slučaju prirodnih radionuklida. Atmosferske probe, rad nuklearnih elektrana, obrada istrošenog nuklearnog goriva kao i njegovo sigurno pohranjivanje i čuvanje, rad termoelektrana na ugljeni i odlaganje pepela iz termoelektrana, rudarstvo, korištenje radionuklida u medicini i industriji, te proizvodnja i korištenje fosfatnih gnojiva u poljoprivredi - predstavljaju značajne izvore mogućeg onečišćenja okoliša prirodnim i umjetnim radionuklidima. Stoga sustavno praćenje promjena koncentracija radionuklida u okolišu u odnosu na "nulto stanje" kao i utvrđivanje njihovog ponašanja u prirodnoj sredini nameću nužnost.

Značenje navedenih istraživanja omogućit će kao prvo stvaranje baze podataka potrebne za odgovarajuće vodoprivredne i elektroprivredne organizacije, nadležna ministarstva i uprave pri donošenju odluka o lociranju pojedinih gospodarskih objekata. Također omogućit će i donošenja pojedinih propisa i zakonskih akata potrebnih za državnu upravu. Rezultati istraživanja poslužit će i u procjeni stupnja opasnosti od mogućeg radioaktivnog zagađenja s ciljem zaštite vodenih resursa razvojem mjernih postupaka i metoda, izradu radiometrijske karte Republike Hrvatske, izradu nacionalnih etalona za znanstveno i zakonsko mjeriteljstvo i konačno za akreditaciju laboratorija pri Europskoj uniji.



Postariska dopisnica s korica XIX. stoljeća sa juo prikazuje što su onda mislili o mogućem posjedu čama upravo otkrivenim röntgenskim zrakama. (Zvonimir Jakopović, Istorija naše zračne i čovjek. Školska knj. gr. 1991.)

Hrvatska imena anorganskih spojeva

Vladimir Simeon

Što je kemijska nomenklatura i čemu služi?

U ukupnomu kemijskom stručnom nazivlju (terminologiji) ponajveći dio čini kemijska *nomenklatura* ("ime-nje"), tj. imena elemenata i kemijskih spojeva. Budući da se broj poznatih kemijskih spojeva mjeri milijunima, vrlo je teško naći svakomu od njih jedinstveno i jednoznačno ime. No jednoznačna identifikacija svakoga kemijskog spoja nipošto nije jedina zadaća kemijske nomenklature. Naime, potpuno (iscrpno) sustavno ime spoja treba odraziti njegov *stehiometrijski* sastav (tj. udjele pojedinih elemenata u njemu) te njegovu topološku i geometrijsku građu (strukturu), dakle prostorni razmještaj pojedinih atoma i(li) karakterističnih skupina atoma. Budući da je kemijsko ime linearan, (jednodimenzijski) zapis, nije teško shvatiti kolika je zadaća preslikati informaciju o prostornoj (trodimenzijskoj) građi u jednu jedinu dimenziju. Danas je općenito prihvaćeno (i na međunarodnoj razini) da se sustavna kemijska imena ne smiju opterećivati podacima o kemijskim svojstvima spoja (npr. o kiselosti ili bazičnosti, oksidabilnosti i sl.), kako se to činilo u nekima ranijim nomenklaturnim sustavima.

Naravno, u svakoj prigodi ne moraju se rabiti iscrpna sustavna imena. Dostatno je da ime sadržava samo onoliko podataka koliko je nužno za nedvoumno razumijevanje u danom kontekstu. Primjerice, za spoj čija je iskustvena (empirijska) formula H_2SO_4 jedva će ikada u govoru ili pisanju biti potrebno uporabiti potpuno ime 'divodikov tetraoksosulfat(vi)', dostajat će kraće ime 'vodikov sulfat', pa i nesustavno (tzv. *trivialno*) ime 'sumporna kiselina'. No, pri sastavljanju računal-skih podatkovnih baza, iscrpna će kemijska imena biti absolutno nužna.

Za kemijsku se nomenklaturu na međunarodnoj razini brine Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju (poznata pod engleskom kraticom IUPAC) u kojoj hrvatske kemičare od 1991. g. predstavlja njihova stru-

kovna udruga - Hrvatsko kemijsko društvo. Nomenklaturom anorganske kemije bavi se posebna komisija IUPAC (*Commission on Nomenclature of Inorganic Chemistry*, CNIC). Ta je komisija, nakon desetak godina rada, izdala 1990. g. opsežan priručnik koji sadržava preporuke za imenovanje anorganskih spojeva. Nove se preporuke - naslovljene *Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 1990.*, a poznate pod nadimkom Crvena knjiga - razlikuju od ranijih (1940., 1957. i 1970.) ne samo znatno većim fizičkim i sadržajnim opsegom (312 str.) već i mnogim načelnim inovacijama.

Razvitak kemijske nomenklature u Hrvatskoj

Iako organskih spojeva ima daleko više nego anorganskih, ipak nomenklatura anorganske kemije ima temeljan značaj: njezin su dio imena elemenata i opće poznatih spojeva poput natrijeva klorida (kuhinjska sol, NaCl). Ipak, sve do nedavno, u Hrvatskoj nije bilo autoritativnog priručnika za nomenklaturu anorganske kemije niti službenih preporuka nadležne strukovne udruge - Hrvatskoga kemijskog društva. To začuđuje utoliko više što su u Hrvatskoj i kemijska znanost i kemijski veleobrt prilično razvijeni. Na području organske kemije, prilike su kud i kamo bolje: u razdoblju od 1985. do 1988. bile su prevedene i u izdanju Kemije u industriji objavljene preporuke IUPAC za nomenklaturu organskih spojeva iz 1979.

Važan razlog tom zaostatku u normiranju anorganske nomenklature jamačno je upravo njezin temeljni značaj: što god bilo načinjeno na tom području primjetljivo će utjecati na nomenklaturu svih drugih dijelova kemije, a donekle i na cjelokupan književni jezik koji je, pak, bio pod jakim utjecajem političkih (ne)prilika.

Ovom kratkom članku nipošto nije svrha podrobno prikazati povijesni razvitak hrvatske kemijske nomenklature. Ipak, jamačno će biti korisno dati vrlo sažet povijesni ocrtač, kako bi se bolje razumjela polazišta prevoditelja i urednika.

Prvi rad o hrvatskomu "narodno-lučbenom nazivlju" napisao je Franjo Rački (1853.) koji je držao da imena elemenata treba izgraditi od riječi hrvatskoga (ili barem slavenskoga) podrijetla. Od njegovih četrdesetak imena uglavnom prevedenicâ (npr. 'kiselnjak' za kisik, 'topnjak' za fluor, 'kamenjak' za litij, 'vapnenjak' za kalcij, itd.), nije se održalo nijedno.

Bogoslav Šulek (1874.) predložio je hrvatsku kemijsku nomenklaturu koja se odlikuje sustavnom primjenom različitih afiksâ (npr. olovun za PbO, suolovunac za Pb₂O). Uvelike se oslanjao na češka imena elemenata (npr. 'smrdik' - brom, 'kremik' - silicij). Od njegovih imena elemenata do danas su se održala četiri: dušik, kisik, ugljik i vodik.

Za oblikovanje suvremene hrvatske kemijske nomenklature vrlo je važno, iako je manje poznato, djelovanje Gustava Janečka, koji je napisao nekoliko učenikâ i tako znatno utjecao na svoje brojne studente i druge stručnjake. Janeček se, zadržavši narodna imena elemenata (olovo, srebro, zlato, željezo, živa) i u narodu uobičajene tuđice (bakar, kositar, sumpor) te četiri spomenute Šulekove kovance, služio međunarodnim (latinskim ili polatinjenim) imenima, prilagođenima hrvatskomu. Za imenovanje elektropozitivnih dijelova u solima i sličnim spojevima služio se posvojnim pridjevima, a imenima anionskih dijelova dodavao je sufikse -id, -it, i -at te prefikse hipo- i per-, u skladu s tadašnjom europskom praksom. U drugoj polovici XIX. stoljeća još se je nekoliko pisaca rječnikâ, učenikâ i popularnih djela okušalo u izgradnji kemijske nomenklature, od kojih treba istaknuti J. Domca i P. Žulića.

No, usporedo s tima pionirskim nazivoslovnim djelima, u Hrvatskoj je pod kraj XIX. st. započelo stogodišnje razdoblje jezičnog nazadnjaštva: za banovanja Dragutina Khuena-Hédervárya oslužbenjeno je vukovsko učenje (Brozov pravopis 1892. i Maretićeva gramatika 1899.). Time je prirodni razvitak hrvatskoga književnog (a time i znanstvenog) jezika bio gotovo zakočen, a teške posljedice toga

Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju

HRVATSKA NOMENKLATURA ANORGANSKE KEMIJE

izradila Komisija za nomenklaturu anorganske kemije IUPAC

Urednik:
G. J. LEIGH

Urednik hrvatskoga prijevoda:
VLADIMIR SIMEON

Preveli:
Božidar Grabarić
August Janeković
Milenko Marković
Vera Simeon-Rudolf
Vladimir Simeon
Hrvoje Vančik



Školska knjiga — Zagreb 1996.

"srljanja u maglu" hrvatskih vuk-ovaca još će se dugo osjećati.

Između dva svjetska rata službena uporaba hrvatskoga jezika uglavnom je bila zabranjena. Na razvitak kemije, pa tako i kemijskog imenja, silan je utjecaj imao V. Njegovan, osnivač i profesor Kemijskog odjela Tehničke visoke škole (danas: Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije). Iako bi bilo vrlo nepravedno zaniijekati mu doista velike zasluge za razvitak kemije na zagrebačkom sveučilištu, treba reći da većina Njegovanovih djela ne pripada korpusu hrvatske znanstvene

književnosti (nakon 1918. pisao je isključivo "jugoslavenskim", tj. srpskim jezikom).

Pred II. Svjetski rat, po uspostavi Banovine Hrvatske (1939.) M. Deželić je objavio nevelik ali važan članak "O hrvatskoj kemijskoj terminologiji", u kojemu je dao nacrt nomenklaturâ anorganske i organske kemije, donekle usklađen s preporukama IUPAC za anorgansku nomenklaturu koje su se netom bile pojavile (1940 *Rules*).

U hrvatskom prijevodu Anorganske kemije E. Wiberga (1952. - prev. H. Iveković i sur.) u osnovnim je crtama

zabilježena tzv. "zagrebačka nomenklatura", *rectius* dobri nomenklturni običaji hrvatskih kemičara: rabila su se narodna imena elemenata i uvriježene kovanice (dušik, kisik, ugljik, vodik), a ime *elektropozitivnog dijela u solima* i sličnim spojevima u pravilu se oblikovalo kao posvojni pridjev (npr. natrijev klorid); uglavnom su se poštovala tada važeća pravila IUPAC iz 1940.

Sredinom 60-ih godina, Hrvoje Iveković objavio je knjižicu Unificirana jugoslavenska nomenklatura anorganske kemije. Jedna od glavnih značajki te nomenklature (vrlo slične Njegovanovoj!) bilo je dosljedno odbacivanje narodnih imena elemenata: za volju unifikacije hrvatskoga i srpskog jezika propisana su latinska ili polatinjena imena elemenata u kojima su, protivno običaju u svekolikoj hrvatskoj književnosti, zadržani izvorni latinski nastavci -ium dotično -um (npr. natrium, ferum, aurum, ...). "Unificirana" imena soli i sličnih spojeva jukstapozicije su dviju imenica povezanih crticom, poput 'ferum-klorid', dakle polusloženice turkijsko-tatarskog tipa koje nisu u skladu sa sintaksom hrvatskoga jezika. Tu nomenklaturu, kemijski analog Novosadskom "sporazumu" (1954.), hrvatski kemičari uglavnom nisu prihvatili.

Važan događaj u razvitku hrvatske nomenklature anorganske kemije bila je pojava sveučilišnog udžbenika I. Filipovića i S. Lipanovića Opća i anorganska kemija (1973.), koji je do danas doživio velik broj izdanja i postao klasičnom knjigom hrvatske kemije. Pisci te knjige, u dogovoru s nekoliko drugih anorganskih kemičara, vratili su elementima narodna imena, latinski nastavak -ium zamijenili su sa -lj, a odbacili su nastavak -um. Iz Ivekovićeva su prijedloga preuzeli imeničnu nomenklaturu (npr. 'natrij-klorid') i Strohalovu trivijalnu nomenklaturu kiselina (npr. 'sulfatna kiselina') umjesto 'sumporna kiselina'), ali su ipak svugdje dosljedno navodili i hrvatska tradicijska imena kiselina. U svemu ostalom nastojali su slijediti pravila IUPAC iz 1970. Na toj je osnovici provedena i redakcija onih dijelova u prijevodu spomenutih pravila IUPAC za organsku nomenklaturu koji se tiču anorganske kemije. Ta je nomenklatura značila znatan napredak u usporedbi s "unificiranom", a u ono se vrijeme doista nije ni moglo učiniti ništa više.

Moderna hrvatska nomenklatura i cjeloviti prijevod 'Crvene knjige'

Dugo se vremena u nas raspravljalo o kemijskoj nomenklaturi na osnovi ograničena poznavanja *materiae chemicae*, posvećujući kud i kamo veću pažnju (gdjekada i naivnim) jezičnim razglabanjima. U međuvremenu su se anorganski spojevi silno namnožili, štoviše pojavili su se do nedavno nepoznati tipovi i cijeli razredi spojeva kojima se u nas malo tko bavi(o), primjerice kovinski klusteri (grozdasti spojevi), raznoliko mnoštvo borovih spojeva, stotine tisuća raznih koordinacijskih ("kompleksnih") spojeva, itd. Upravo je ta, kvantitativna ali i kvalitativna, "renesansa anorganske kemije" i bila glavnim razlogom da se je CNIC/IUPAC odlučila pristupiti temeljitoj reviziji sustava anorganske nomenklature, što je urodilo pojavom Crvene knjige 1990. U radu CNIC sudjelovao je (od 1981. do 1987.) i VI. Simeon, u svojstvu nacionalnog predstavnika tadašnje Unije kemijskih društava SFRJ (imenovan na prijedlog Hrvatskoga kemijskog društva).

Jedan od najboljih načina za konsolidaciju hrvatske nomenklature anorganskih spojeva nedvojbeno je cjelovit prijevod najnovijega međunarodnog standardizirajućeg dokumenta - Crvene knjige 1990, jer je za takav projekt uređenje i usustavljenje hrvatske nomenklature nuždan preduvjet.

Na sreću, izlazak engleskog izvornika Crvene knjige koincidirao je s povoljnim političkih promjenama u Hrvatskoj, pa je taj podhvat postao moguć. U lipnju 1991. g. nekoliko profesorâ i znanstvenikâ (B. Grabarić, A. Janežević, M. Marković, V. Simeon-Rudolf, VI. Simeon, H. Vančik) s triju fakultetâ zagrebačkoga sveučilišta i dvaju institutâ odlučilo je pristupiti prevodjenju Crvene knjige 1990. Prema zajedničkom dogovoru prevoditeljâ, konačna redakcija cijeloga prijevoda povjerena je VI. Simeonu. Projekt je dobio suglasnost i podršku Upravnog odbora Hrvatskoga kemijskog društva, a izdavačko poduzeće "Školska knjiga" d.d. spremno je prihvatilo prijedlog za izdavanje Crvene knjige. Ratu unatoč, rukopis prijevoda bio je uređen i predan na ocjenu u jesen 1992. Nakon načelno povoljnih ocjena četvorice recenzenata (trojica kemičara i jedan lingvist) uslijedila je opsežni-

ja preradba rukopisa, a za vrijeme pripreme knjige za izlazak održana su četiri vrlo dobro posjećena javna predavanja o koncepcijama prevoditeljâ i urednika te je objavljen je i informativni članak u "Kemiji u industriji" (taj je pobudio samo jednu kritičku reakciju). Na osnovi izvještaja trojice izvjestitelja i reakcija javnosti Upravni je odbor Hrvatskoga kemijskog društva u svibnju 1995. službeno preporučio nomenklaturu definiranu rečenim prijevodom Crvene knjige 1990. za javnu uporabu.

Načela hrvatske nomenklature anorganskih spojeva

Prevoditelji i urednik prijevoda u svojem su se radu držali nekoliko temeljnih načela:

§ Vjerno slijediti slovo i duh preporukâ CNIC/IUPAC, poštujući pri tomu, koliko je god moguće, narav i tradiciju hrvatskoga jezika te važeći hrvatski pravopis.

§ Poštivati dobre običaje i stoljetnu tradiciju hrvatske kemijske nomenklature (pa donekle i zatečeno stanje), osim kada proturječe važnijim preporukama CNIC/IUPAC i(II) dovode do kemijski netočnih ili jezično neprihvatljivih imena.

§ Tvorbeni i sintaktički sustavnost. Budući da su kemijska imena umjetan dio jezika, doista ne bi imalo smisla graditi jezični podsustav, koji bi sadržavao mnogo iznimaka. Pritom su, naravno, zadržana narodna imena elemenata i četiri Šulekove kovanice), a sva imena elemenata koja u latinskomu (i u engleskom) imaju nastavak -ium dobila su nastavak -ij (s jednom jedinom iznimkom, zbog uvriježenosti: krom, a ne kromij); uslijed toga se mijenjaju imena samo četiriju elemenata: titanij, selenij, telurij, uranij.

§ Budući da svi hrvatski pravopisi preporučuju izvorno pisanje vlastitih imena i jednostavnijih izvedenica (npr. Einstein, Einsteinov), eponimna imena elemenata pišu se izvorno: 'einsteinij', umjesto neprepoznatljive nakarade 'ajn-štajnij'. Uostalom, tako se postupalo u svima europskim jezicima koji se pišu latinicom.

§ Vraćena je u uporabu pridjevna nomenklatura soli i sličnih spojeva.

Pored gotovo stoljetne tradicije, tomu ima vrlo jakih jezikoslovnih razloga. Uporaba polisloženica poput natrij-klorid, svojstvena germanskim i turkijsko-tatarskim jezicima (usp. Baš-čelik, Demir-Kapija), strana je hrvatskom jeziku koji u pogledu sintakse nije podlegao turskim utjecajima kao neki balkanski jezici, a također ne trpi ni glomaznih složenica kakove se nalaze u germanskim jezicima. Ne preporučuje se uporaba gradivnih pridjeva za tvorbu imena (npr. željezni diklorid), jer takva imena sadržavaju kemijski netočnu informaciju: spoj se krivo povezuje s elementarnom tvari, umjesto s elementom (tj. skupom svih atoma i monoatomnih iona koji imaju jednak broj protonâ u jezgri). Jedinu poteškoću pri uporabi posvojnih pridjeva predstavlja oblik 'olovov', zbog nezgodne haplogije, na koju će se, vjerujemo, većina s vremenom naviknuti (u tom se slučaju može, iznimno, uporabiti i gradivni pridjev 'olovni').

§ Slijedeći temeljna načela 2.3.1 i 2.3.2, vraća se u uporabu tradicijsku nomenklaturu najčešćih kiselina. Često isticana tobožnja didaktička prednost Strohalovskih imena ('lakše ih je zapamtiti') ionako je samo prividna, jer učenici moraju znati kako imena izvedena iz npr. osnove 'sumpor' (sumpor, sumporov dioksid), tako i ona izvedena iz osnove 'sulf-' (npr. sulfid, sulfat). Na višim, profesionalnim razinama takovi su pseudodidaktički prigovori, naravno, neumjesni.

§ Konačno, no i ne i najmanje važno, nomenklatura koja se rabi u ovom prijevodu Crvene knjige mora biti bez imalo poteškoća razumljiva i onim kemičarima koji su se tijekom izobrazbe priviknuli imeničnom i Strohalovskom nazivanju.

Hrvatski je prijevod *Crvene knjige* izišao u kasno ljeto 1996. u izdanju Školske knjige d.d.



Uoči sedamdesete obljetnice časopisa "Croatica Chemica Acta"

Nenad Trinajstić

*"Kreneš li drugim putom, na njemu
češ naći i druge putokaze"**

Sedamdeseta obljetnica utemeljenja časopisa za kemiju "Croatica Chemica Acta" (u daljnjem tekstu CCA) koji izdaje Hrvatsko kemijsko društvo obvezuje da se kaže nekoliko riječi o CCA, jer se radi o, po mnogim pokazateljima, najjačem hrvatskom znanstvenom časopisu. Povijest je CCA interesantna, jer je u velikoj mjeri odraz vremena i prilika u kojima izlazi i ljudi koji su je vodili. Neću ni pokušati dati sveobuhvatnu povijest CCA; namjera mi je navesti samo neke najvažnije događaje. No, možda će taj moj napor potaknuti nekoga da se ozbiljnije pozabavi s povješću CCA i da o njoj npr. napiše doktorsku disertaciju, jer CCA predstavlja važno poglavlje u povijesti hrvatske kemije.

CCA je počela izlaziti 1. travnja 1927. kao organ Jugoslovenskog kemijskog društva (utemeljenog 23. siječnja 1926.) pod nazivom "Arhiv za hemiju i farmaciju". Pokretači časopisa (nigdje nisu navedena njihova imena) prihvatili su to ime, jer se kako oni pišu, "ono sastoji od samih internacionalnih reči pa je razumljivo i onome koji naš jezik ne poznaje." Časopis je trebao izlaziti četiri puta godišnje. CCA i danas izlazi četiri puta godišnje.

Utemeljitelj i prvi je urednik Arhiva bio profesor Vladimir Njegovan (1884.-1971.), prvi profesor anorganske i analitičke kemije od osnivanja Kemičko-inženjerskog odjela, najprije na Tehničkoj visokoj školi u Zagrebu (koja je utemeljena 1919. godine), a kasnije na Tehničkom fakultetu (koji je nastao 1926. godine ulaskom Tehničke visoke škole u sastav Sveučilišta). Bio je to čovjek neospornih organizacijskih sposobnosti, solidan kemičar, ali i državotvoran 'Jugosloven' koji je slijedio onu zlokobnu po Hrvate krilaticu 'jedan narod, jedan jezik, jedan vladar.' U skladu s takvom orijentacijom urednik u prvom broju obavještava sve zainteresirane da se u "Arhivu" ra-

dovi "štapaju latinicom i ekavskim narječjem, osim u slučajevima gde to autor drugačije želi." O životu i radu Vladimira Njegovana pisao je nedavno profesor Krešimir Humski (vidi K. Humski, Vladimir Njegovan-život i djelo, u Spomenici o devedesetoj obljetnici postojanja Agrikulturno-kemijskog zavoda u Križevcima, Poljoprivredni institut i Ogranak Matice hrvatske, Križevci, 1993., str. 31-38) i održao predavanje o njemu na znanstvenom skupu 'Hrvatski prirodoslovci 4' (Zagreb: 6. listopada 1995.; prikaz ovog skupa vidi u "Polimeri" 16 (1995) 219-220). Potpuno se slažem sa zaključkom profesora Humskog u njegovom članku o Njegovanu da je "...njegov rad oko jezika i nazivlja bio motiviran više političkim (jugoslavenskim) nego kemijskim pobudama".

U prvom broju "Arhiva" nalazimo radove Vjere Marjanović (1898.-1988.; tada Njegovanove asistentice, a u budućnosti, pod imenom Krajočan, profesorice analitičke kemije na Tehničkom fakultetu, a kasnije na Tehnološkom fakultetu, sve do umirovljenja 1970. godine), profesora Stjepana Mohorovičića (1890.-1980.; sina Andrije Mohorovičića (1857.-1936.), jednog od najznačajnijih hrvatskih fizičara ovog stoljeća), prvog hrvatskog Nobelovca Lavoslava Ružičke (1887.-1976.; 1939. godine dijeli Nobelovu nagradu s njemačkim kemičarom Adolfom F.J. Butenandtom), Ivana Mareka (1863.-1936.; prvog profesora organske kemije na Tehničkoj visokoj školi i kasnije na Tehničkom fakultetu) i drugih danas nama manje znanih onovremenih kemičara, kako svi pišu srpskom ekavicom. No, to jedino ne čini buduću glavnu urednika "Arhiva" Franjo Hanaman (1878.-1941.; poznat po izumu žarulje s volframovom niti postignutom u suradnji s dr. Aleksandrom Justom (1872.-1937.)), prvi profesor anorganske kemijske tehnologije i metalurgije na Tehničkoj visokoj školi, a kasnije na Tehničkom fakultetu. On piše hrvatskim jezikom. Ali ne za dugo, jer već u drugom broju "Arhiva" (1928. godine) nalazimo njegov članak pisan 'lepim' državotvornim jezikom.

Vladimir Njegovan ostaje glavni urednik "Arhiva" do 1933. godine. Kroz to se vrijeme ništa naročito ne događa s "Arhi-

vom". Članci se i dalje uredno tiskaju na srpskoj ekavici. Jedina je promjena bila odluka, donesena 1931. godine, da "Arhiv" počinje izlaziti 6 puta godišnje. To je bio optimistički pokušaj, koji se brzo izjalovio, jer hrvatska kemija tada nije imala snage za takvu produktivnost. Tako npr. deveti tečaj "Arhiva" (1936.) ima svega 38 stranica i 3 članka, ali jedan je od tih triju članaka rad drugog hrvatskog Nobelovca iz kemije Vladimira Preloga (rođenog 1906. godine u Sarajevu; 1975. godine dijelio je Nobelovu nagradu za kemiju s australskim kemičarom Johnom W. Cornforthom, 1935. godine dolazi u Zagreb i preuzima Zavod za organsku kemiju nakon umirovljenja Profesora Mareka; upućujem čitatelje na autobiografsku knjigu V. Prelog, "My 132 Semesters of Chemistry Studies" (Mojih 132 semestra kemijskih studija), American Chemical Society, Washington, D.C., 1991., gdje će naći mnogo detalja o njegovom životu i radu) i njegovog doktoranta Eugena Cerkovnikova (1904.-1985.); kasnije profesora organske kemije na Farmaceutskom fakultetu u Zagrebu (1947.-1957.) i Medicinskom fakultetu u Rijeci (1957.-1975.) o sintezama iz tetrahidro-piran-g-aldehida. Članak je pisan hrvatskim jezikom, jer je spomenuta uputa da se 'radovi štapaju latinicom i ekavskim narječjem' uklonjena 1934. godine, kad je već glavni urednik bio profesor Hanaman. Ali, jedan Prelogov rad iz 1934. godine još uvijek je pisan ekavicom.

Profesor Franjo Hanaman postao je glavni urednik "Arhiva" 1934. godine i ostao je na toj dužnosti do 1939. godine, kada je iznenada umro nekoliko dana poslije operacije žuči. Hanaman očigledno ima problema sa skupljanjem radova za 6 svezaka godišnje i to mu ne uspijeva niti jednom za njegovog urednikovanja. "Arhiv" dobiva novo ime 1938. godine. Postaje "Arhiv za hemiju i tehnologiju", a taj se naziv konačno kroatizira 1939. godine i to od trećeg sveska u "Arhiv za kemiju i tehnologiju". Do promjena naziva časopisa dolazi opravdano, jer se u njemu gotovo nisu pojavljivali farmaceutski radovi. Osim toga, "Arhiv" od trećeg sveska 1939. godine izdaje Hrvatsko kemijsko društvo (HKD). Kroatiziranje naziva časopisa prati dosta ažurno

*I. Aralica, Pir ivanjskih kriješnica, Znanje, Zagreb 1992, str. 8.

zbivanje na političkoj pozornici Hrvatske i Kraljevine Jugoslavije. Sporazum Vladka Mačeka (1879.-1964.) i Dragiša Cvetkovića (1893.-1963.) donio je niz sloboda Hrvatima, kao i onu najelegantniju da mogu ponovo upotrebljavati svoj vlastiti, hrvatski, jezik.

Glavnim urednikom Arhiva postaje 1940. geokemičar dr. Stanko Miholić (1891.-1960.), onda na Državnom institutu za goriva, minerale i metalurgiju u Zagrebu. Godine 1941. postaje urednikom profesor Mladen Deželić (1900.-1989.), koji je tada bio u Odjelu za opću i eksperimentalnu kemiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu, a od 1943. godine redoviti je profesor u Zavodu za kemiju tek osnovanog Farmaceutskog fakulteta (vidi esej s dosta detalja o životu i radu Mladena Deželića: N. Trinajstić, Mladen Deželić - zaboravljeni hrvatski kemičar, "Polimeri" 16 (1995.) 167-170, koji je zatim pretisnut i u "Prirodi" 86 (1996.) 28-31). "Arhiv" 1941. godine također mijenja ime u "Kemijski vjesnik". To je već doba Nezavisne Države Hrvatske, pa se u njemu javljaju članci pisani 'korienskim' pravopisom. Za vrijeme rata izlaze 15. i 16. tečaj kao dvobroj 1941./42., a 17. tečaj 1943. godine. I to je bilo sve. Međutim, u dvobroju iz 1941./42. godine nalazi se klasični rad Prelogovog učenika dr. Rativoja Seiwertha (rođen 1916. godine u Osijeku) o sintezi adamantana.

1946. godine vraća se staro ime, ali u skraćenoj i mnogo prikladnijoj verziji "Arhiv za kemiju" i stari urednik dr. Stanko Miholić. Počinju se javljati i članci na engleskom jeziku. Prvi su takav članak objavili te godine profesor Krešimir Balenović (1914.) i njegov doktorant Rikard Munk (1918.-1970.). Dr. Stanko Miholić ostaje urednikom "Arhiva" do 1952. godine. U 19. tečaju "Arhiva" (1947.) prvi puta su uz ime urednika navedena imena članova Redakcijskog odbora: Krešimir Balenović, Ivan Brihta (1903.-1960.), Eugen Guštak (1916.-1975.), Hrvoje Iveković (1901.-1991.), Miroslav Karšulin (1904.-1984.), Mirko Mirnik (1916.) i Mihovil Proštenik (1916.-1994.). Budući najznačajniji urednik i reformator CCA profesor Božo Težak (1907.-1980.) postaje 1949. godine članom Redakcijskog odbora "Arhiva" (čitatelje koji žele više doznati o životu, radu i uredničkom djelovanju profesora Bože Težaka upućujem na članak N. Trinajstić, Božo Težak (1907.-1980.), Hrvatski znanstveni zbornik 2 (1993.) 27-49).

Arhiv za kemiju preuzima profesor Božo Težak 1953. godine (izabran za glavnog i odgovornog urednika na go-

dišnjoj skupštini HKD-a 25. ožujka 1953. godine), s redakcijskom odborom od četiri člana (Petar Alaupović (1925.), Ivan Filipović (1911.), Eugen Guštak (1916.-1975.) i Dionis Sunko (1922.)) i dva pomoćna urednika (Egon Matijević (1922.) i Velimir Vouk (1919.-1984.)). To je ujedno i početak nove ere "Arhiva". Do dolaska Bože Težaka na mjesto glavnog urednika, "Arhiv" je bio mali i neprimjetan kemijski časopis, a kvaliteta članaka šarolika i neujednačena, premda su među njima bili i članci najviše vrijednosti, kao npr. oni od naših Nobelovaca Ružičke i Preloga.

Čim je Težak postao urednikom, okrenuo se budućnosti i ukazao je na to što bi "Arhiv" trebao postati i što bi on morao značiti u našoj sredini, što je i objelodanio u Uvodniku 25. tečaja "Arhiva". Odmah se počinju zbivati mnoge promjene. Autorima se preporučava da radove šalju na jednom od svjetskih jezika (kasnije u CCA to postaje isključivo engleski jezik), a kriteriji prihvaćanja radova za tisak se pooštruju. Težakovo nastojanje da se radovi objavljuju na stranim jezicima imalo je vrlo jaku oporbu, koja je zastupala mišljenje da CCA treba biti nacionalno orijentiran časopis za kemiju (i objavljuvati radove na hrvatskom jeziku), premda je također bila jaka i ona orijentacija koja je želila CCA pretvoriti u jugoslavenski časopis (i objavljuvati radove na jezicima jugoslavenskih naroda). A baš u prevladavanju te nacionalne, kao i jugoslavenske orijentacije, i u naglašavanju njegove internacionalnosti, leži uspjeh CCA. No, čak i danas javljaju se povremeno kritike na račun međunarodne orijentacije CCA.

Primljeni se radovi recenziraju, a uz domaće recenzente počinju se slati i recenzentima u inozemstvo. Najprije su se radovi domaćih autora slali na recenziju jednom inozemnom i jednom domaćem recenzentu, a kasnije samo inozemnim recenzentima. Od 26. tečaja "Arhiva" (1954.) pojavljuju se dokumentacijske kartice sa sažecima radova pisane po pravilima *Chemical Abstracts Servicea* (CAS-a), a gotovo svi tiskani radovi (te godine bilo je svega 9 radova na hrvatskom jeziku) su na jednom od svjetskih jezika (ali ih najviše na engleskom jeziku koji nakon II. svjetskog rata postaje 'lingua franca' znanosti). Dokumentacijske kartice preuzima CAS i tiska ih izravno u *Chemical Abstractsima*.

Godina 1955. bila je jako burna. Na glavnu godišnju skupštinu HKD-a, koja je održana 16. veljače 1955. u Velikoj predavaonici Kemijsko-tehnološkog odjela

Tehničkog fakulteta na Marulićevom trgu br. 20, stigao je prijedlog, koji su potpisali Krešimir Balenović, Božo Težak, Karlo Schulz, Dionis Sunko, Petar Alaupović, Egon Matijević, Velimir Vouk i Josip Krahovil, za promjenu naziva "Arhiva za kemiju" u "*Croatica Chimica Acta*". Bio je još jedan prijedlog. Profesor Drago Grdenić ponudio je naziv "Arhiv za kemiju Hrvatskog kemijskog društva". Taj je prijedlog također podupro i profesor Tomislav Pinter (1899.-1980.), tadašnji predsjednik HKD-a. Nakon duge i iscrpljujuće diskusije odlučeno da se članstvo anketa, a ponuđena su tri prijedloga:

(1) Da se ime "Arhiv za kemiju" ne mijenja. (Dostavljena su četiri obrazloženja tog prijedloga. Prvo je potpisao Tomislav Pinter, a supotpisao Drago Grdenić. Vladimir Njegovan bio je autor drugog obrazloženja. Treće su obrazloženje potpisali Karlo Weber, Dragutin Tomić, Jelena Frketić, Mirjana Lokar, Ivo Broz i Rajka Kostelac. Četvrto je obrazloženje potpisao Ivan Brihta, a supotpisali su ga Vladimir Mladina, Pavica Luetić, Teodor Vrbaški i Dalimil Vranjican).

(2) Dosadašnje se ime mijenja u "*Croatica Chimica Acta*". (Obrazloženje su potpisali ranije spomenutih 8 kemičara na čelu s Krešimirom Balenovićem i Božom Težakom, koji su svi sudjelovali u radu Redakcijskog odbora "Arhiva". U njihovom se obrazloženju javlja i naziv "*Yugoslavica Chimica Acta*").

(3) Dosadašnje se ime mijenja u "Arhiv za kemiju - *Acta Chimica Croatica*" (obrazloženje za ovaj kompromisni prijedlog potpisao je Viktor Hahn (1912.-1970.)).

Članstvo HKD-a se izjasnilo za ime "*Croatica Chimica Acta*" (60%), ali dosta je članova glasovalo i za staro ime "Arhiv za kemiju" (29.3%). Treći je prijedlog dobio najmanje glasova (10.5%).

Izvanredna skupština HKD-a održana je 20. travnja 1955. i na njoj su gornji rezultati objavljeni. Međutim, još je jedna akcija tekla usporedno s anketom, a nju je vodio profesor Težak u ime HKD-a. On je trebao ispitati mišljenja svih republičkih društava kemičara, da li se slažu s promjenom naziva "Arhiva za kemiju" u "*Yugoslavica Chimica Acta*". Srećom po sudbinu CCA, Srpsko hemijsko društvo, koje je što vjerujem da ne treba naglašavati bilo izrazito velikosrpski orijentirano, izjasnilo se protiv gornjeg prijedloga, jer nije htjelo ni pod koju cijenu da hrvatski časopis postane jugoslavenski.

me svog urednikovanja zalaže za uvođenje specijalnih svezaka s gostima-urednicima. Prvi je takav svezak bio "Structural and Inorganic Chemistry", koji je uredila grupa urednika (Ljubo Golič, Boris Kamenar, Ivan Krstanović, Siniša Maričić i Boris Matković). Taj je specijalni svezak CCA bio zapravo 'Festschrift' za akademika Dragu Grdenića, ali koji nije bio tako deklariran naslovom, premda je bio uvodnikom. Uvodnik je napisala Dorothy Hodgkin, dobitnica Nobelove nagrade za kemiju 1964. godine. Do sada se pojavilo već desetak specijalnih svezaka u CCA, a u pripravi ih je veći broj.

Za vrijeme urednikovanja profesora V. Simeona CCA je vrlo korektno administrirana, a 1991. godine uvodi se nova kategorija članaka *Feature Articles*. To bi trebali biti sažeti pregledni članci tekućih istraživanja od posebnog interesa, a pisani tako da su razumljivi i nespecijalistima. Te se iste godine uvodi i Urednički savjet, koji se sastoji od 18 istaknutih domaćih (4) i stranih (14) kemičara, a kojemu su na čelu najprije bila tri Nobelovca: Jean-Marie Lehn, Linus Pauling (1901.-1994.) i Vladimir Prelog, a poslije Paulingove smrti dva: Lehn i Prelog.

Trinajstić je reorganizirao redakcijski odbor, ali slijedi Težakova načela uređivanja časopisa. Postiže da časopis redovito izlazi, a ubrzo je recenzentski postupak pomoću telefaksa i e-maila. Redakcijski se odbor u novom sazivu sastaje jedanput u tri mjeseca. Međutim, svaki član redakcijskog odbora dobiva kontinuirano zaduženja iz svoje specijalnosti ovisno o broju radova koji pristiže u CCA iz njegovog područja. Odluku o prihvatanju ili odbijanju nekog rada donosi glavni urednik u konzultaciji s članom redakcijskog odbora, koji je vodio brigu o tom radu, tj. koji je rad pročitao, odredio recenzente, razmotrio recenzije i zatražio eventualnu reviziju rada, pregledao revidirani rad i donio preporuku o njegovom prihvatanju ili odbijanju. Napušteno je donošenje kolektivne odluke o prihvatanju ili odbijanju pojedinog rada. Novi pristup donošenju odluka ubrzo je rad na izdavanju časopisa, pa su zadnjih godina sva četiri sveska uredno izlazila iz tiska unutar kalendarskih godina. Apelom upućenom domaćoj kemijskoj javnosti i prijateljima u svijetu također je prebrođen problem, koji je tištio i Maričića i Simeona, a to je bio problem nestašice radova, naročito domaćih.

Od dana kada je profesor Težak postao glavnim urednikom CCA, ure-

đivačka politika se temeljila na dosljednoj primjeni sljedećih premisa, koje je postavio Težak, a redakcijski odbor usvojio i provodio:

(I.) objavljivati samo radove koji su dobili pozitivne ocjene recenzenta;

(II.) osigurati anonimnost recenzenta;

(III.) radovi domaćih autora obvezatno se šalju na ocjenu dvojici (ili većem broj ovisno o potrebi) inozemnih recenzenta;

(IV.) autori imaju pravo predložiti recenzente, ali njihov prijedlog, u skladu s (II.), ne obvezuje Redakciju;

(V.) redovito izlaziti;

(VI.) modernizirati tehničku stranu časopisa 'ispred vremena', što je 'malim' često lakše.

To je dovelo do toga da je CCA postao najjači hrvatski znanstveni časopis prema analizama "Journal Citation Report", koji izdaje Institut for Scientific Information u Philadelphiji (SAD).

U Tablici 3 prikazano je kretanje SC-indeksa (*Science Citation Index*) CCA u razdoblju od 1975. do 1994. SC-indeks ili faktor utjecaja (*impact factor*) za određeni časopis u nekoj godini predstavlja omjer totalnog broja citata i broja radova za prethodne dvije godine.

Tablica 3

| Godina | SC-indeks | Godina | SC-indeks |
|--------|-----------|--------|-----------|
| 1975 | 0.549 | 1985 | 0.657 |
| 1976 | 0.607 | 1986 | 0.756 |
| 1977 | 0.762 | 1987 | 0.565 |
| 1978 | 0.618 | 1988 | 0.444 |
| 1979 | 0.587 | 1989 | 0.405 |
| 1980 | 0.389 | 1990 | 0.752 |
| 1981 | 0.397 | 1991 | 0.611 |
| 1982 | 0.555 | 1992 | 0.403 |
| 1983 | 0.484 | 1993 | 0.413 |
| 1984 | 0.545 | 1994 | 0.625 |

Iz Tablice 3 vidljivo je da su najuspješnije godine bile 1977., 1986. i 1990., a 'najmršavije' godine 1980., 1981., 1989. i 1992. Najveći faktor utjecaja zabilježen je 1977. godine (0.762). Međutim, te su se godine pojavili 49. i 50. tečaj. Taj podatak ukazuje da osim kvalitete članaka važnu ulogu u podizanju faktora utjecaja ima i učestalost izlaženja časopisa, kao i broj radova koji se objave u godini dana. Zato časopis sa svega četiri sveska i oko sto članaka godišnje, gotovo uvijek će imati manji faktor utjecaja od onih časopisa koji godišnje izlaze s većom učestalošću i većim brojem članaka.

Za dobru citiranost CCA od najveće su važnosti šest radova Wernera Stumma i suradnika, koji su objavljeni u specijalnim svescima CCA, posvećenim ljetnim školama i skupovima

pod naslovom "The Chemistry of Solid/Liquid Interfaces", u razdoblju od 1970. do 1990. To su klasični radovi u kojima je razvijena koncepcija o adsorpcijskim procesima na površinama i nezaobilazni su u bilo kojoj raspravi o toj problematici. O tome jasno govori i članak G. Sposito, "Adsorption as a Problem in Coordination Chemistry - The Concept of the Surface Complex", u: "Aquatic Chemistry - Interfacial and Interspecies Processes", urednici: C. P. Huang, C. R. O'Melia i J. J. Morgan, American Chemical Society, Washington, D. C., 1995, str. 33-57. U ovom je članku jedan njegov dio naslovljen "The Articles in Croatica Chemica Acta" u kojem autor kaže "This series of position papers should be read and re-read by all students of aquatic surface chemistry...." Najcitiraniji je prvi članak u toj seriji, napravljen još dok je Stumm bio na Sveučilištu Harvard u Cambridgeu (Massachusetts, SAD). Taj je članak citiran više od tisuću puta i tako je postao 1990. godine *Science Citation Classic*. Spada među najcitiranije kemijske radove uopće. Vrijedi navesti sve koordinate ovog članka: W. Stumm, C.P. Huang and S.R. Jenkins, *Specific Chemical Interactions Affecting the Stability of Dispersed Systems*, *Croatica Chemica Acta* 42 (1970) 223-245. Ostali članci iz te serije su nešto manje citirani, a izvedeni su na ETH-a u Zürichu, gdje je Stumm otišao s Harvarda. Što se tu može više reći od toga da se kvaliteta uvijek prepoznaje? Tako 'mali' znanstveni časopis nije bio prepreka da članak objavljen u njemu ne postane klasični kemijski rad našeg vremena.

ZAHVALA

Zahvaljujem se na pomoći kod prikupljanja podataka Marijanu Bošnjaku, Dubravki Mrkić, Sonji Nikolić, Snježani Paušek-Baždar, Đurđici Težak i pokojnom Dragutinu Vlašiću. Također se zahvaljujem za razgovore o CCA Smiljku Ašpergeru, Krešimiru Humskom, Dini Keglević, Leu Klasincu, Veri Mikulčić, Velimiru Pravdiću, Elzi Reiner, Dionisu Sunku i Vladimiru Simeonu. Profesor me je Božo Težak doveo u redakciju CCA početkom godine 1967. i s njim sam imao prilike mnogo puta razgovarati o CCA i njezinoj ulozi u razvoju hrvatske kemije. Ti su razgovori bili *embrio* iz kojeg se razvio moj interes za povijest CCA, HKD-a i hrvatske kemije.



Ususret stotom volumenu časopisa "Periodicum biologorum"

Branko Vitale

Hrvatsko prirodoslovno (naravoslovno) društvo (HPD) već je godinu dana nakon svog osnutka počelo izdavati časopis "Glasnik hrvatskog naravoslovnog društva" koji s kraćim prekidima izlazi do danas. Današnji "Periodicum biologorum" (PB) po tim naslovom izlazi redovito od godine 1970. kad je nastao preimenovanjem "Biološkog glasnika", a uz korjenitu promjenu profila i uređivačke politike. Za manje od dvije godine tiskat će se njegov stoti volumen - dostignuće koje nije zanemarivo niti za mnogo veće europske narode s duljom znanstvenom tradicijom.

Zahvaljujući radu i pregalaštvu tadašnjeg uredništva, kvaliteti priloga te uvođenju obvezne međunarodne prosudbe objavljenih članaka, PB se ubrzo uvrštava u red međunarodno prepoznatljivih znanstvenih časopisa koje citira "Current Contents" (CC). Daleke godine 1972. to priznanje bilo je vrlo značajno za cjelokupnu našu znanost jer su od tada znanstveni radovi naših znanstvenika bili neposredno dostupni (svjetskoj) znanstvenoj javnosti.

Nakon tih zlatnih godina časopisa, a preko njega i naše neposredne prisutnosti u društvu oko 4 tisuće odabranih znanstvenih časopisa iz cijeloga svijeta što ih citira "Current Contents", stecajem prvenstveno objektivnih čimbenika, naš časopis je godine 1993. ispaio iz CC. To se dogodilo za nas u najnepovoljnijem razdoblju u jeku Domovinskog rata i borbe za opstanak Hrvatske. Ni u tako nepovoljnim uvjetima, a posebno nepovoljnim za bilo kakvu znanstvenu aktivnost, PB nije prestao izlaziti - iako je to činio neredovito i u smanjenom opsegu.

Međutim, svijest o potrebi za našim međunarodno prepoznatljivim znanstvenim časopisom koji bi pokrivaio široko područje bioloških znanosti bila je i dalje prisutna. Tako se već krajem godine 1994. reorganizirala redakcija časopisa, aktivirali su se novi ljudi, izradila nova koncepcija te se vrlo sustavno započela tražiti podrška naših znanstvenika za oživljenje PB. S velikim zadovoljstvom mogu ustvrditi da ta podrška nije izostala i da su naši znanstvenici shvatili značaj pokrenute akcije. To tim više što

je osamostaljeno Hrvatsku trebalo afirmirati i na tom planu.

Što je trebalo učiniti? Ponajprije je trebalo angažirati što više znanstvenika da šalju svoje ponajbolje radove. Zatim je trebalo osigurati izlaženje četiriju brojeva godišnje i to redovito svaka tri mjeseca. Gotovo je nepotrebno spominjati da je za ispunjenje tih uvjeta trebala - pored dobre organizacije posla te odaziva znanstvenika - i adekvatna materijalna pomoć koju nam Ministarstvo znanosti i tehnologije nije uskratilo. To ministarstvo je od samog početka akcije shvatilo njezinu vrijednost i dalo joj maksimalnu podršku. Konačno, trebalo je PB učiniti što atraktivnijim i aktualnijim za čitateljstvo.

Kako se znanost općenito sve brže razvija što je praćeno produkcijom ogromne količine novog ali sve specijaliziranijeg znanja, interdisciplinarni časopisi koji pokrivaju šira područja mogli bi u bliskoj budućnosti imati sve značajniju ulogu. To zasebno s razloga što interdisciplinarni časopisi mogu u velikoj mjeri olakšati komunikaciju i međudjelovanje znanstvenika različitih, a u našem slučaju bioloških (*life sciences*), struka. Stoga smo zamislili da PB postane forum znanstvenika na kojem bi se moglo raspravljati o razvoju bioloških znanosti i njihovom utjecaju na čovječanstvo; i to u širokom rasponu, od znanosti o okolišu (ekologija) preko medicinskih znanosti - sve do bioetičkih dilema suvremenog društva. Ti problemi posebno su aktualni danas, na kraju socijalno, politički i ideološki turbulentnog i kontroverzno a znanstvenim i tehnološkim dostignućima nenadmašnog dvadesetog stoljeća.

Te napore u interakciji naših i svjetskih znanstvenika putem pisane riječi, redakcija PB želi od sljedeće godine proširiti i na živu riječ. HPD i PB žele svake godine evocirati uspomenu na osnivača HPD i prvog urednika "Biološkog glasnika" prof. Spiridiona Brusinu. Toga dana će se organizirati tribina HPD u Ilirskoj dvorani Narodnog doma u kojoj je rođen Hrvatski narodni preoprod. Tim povodom pozivat će se istaknuti znanstvenici iz svijeta koji će održati predavanje a ono će se, zatim, objaviti u PB u rubrici "Spiridion Brusina lecture". Želja nam je da se oko te manifestacije, za koju se nadamo da će postati tradicionalnom, aktivira HP i

da se i tim putom pokrenu akcije u razvijanju društvene svijesti u sagledavanju esencijalnih problema vezanih za paradigmu čovjek i biosfera.

Po novoj uređivačkoj koncepciji, pored originalnih znanstvenih radova koji čine okosnicu časopisa, PB objavljuje 'leading articles' posvećene strateškim problemima znanosti u svijetu i u nas, 'editorials' posvećene aktualnim temama organizacije i promocije bioloških znanosti ili pak pojedinim 'vrućim' znanstvenim problemima te 'points of view' u kojima će autori moći prikazati svoje hipoteze i poglede na određene znanstvene probleme. Konačno, u rubrici 'reviews' objavljuvat će se kritički autorski pregledi pojedinih znanstvenih područja. Na kraju, posebna rubrika posvećena je esejima o razvitku pojedinih bioloških disciplina i značajnim pojedincima u Hrvatskoj. Drugim riječima, htjeli bismo za budućnost sačuvati iskaze aktivnih sudionika i svjedoka razvoja pojedinih bioloških disciplina u nas i tako dobiti dokumentirani pregled razvoja cjelokupnih bioloških znanosti u Hrvatskoj tijekom dvadesetog stoljeća.

Krajem ove godine navršava druga godina u kojoj PB izlazi sa sadržajem usklađenim s novom uređivačkom koncepcijom, uz nepromijenjeni grafički izgled. Uz redovito izlaženje četiri puta godišnje, stalni porast kvalitete priloga i značajno sudjelovanje stranih autora, PB se približava ispunjenju osnovnih preduvjeta da ponovno bude registriran u CC. U međuvremenu uputili smo molbu uredništvu "Current Contents" da razmotri mogućnost našeg ponovnog prijema. Tijekom ove dvije godine PB se redovito, iz broja u broj, ocjenjuje u *Institute for Scientific Information* prije eventualne odluke o tome bi li mogao ili ne ponovno biti uvršten u CC. A ponovni ulazak u tu odabranu skupinu znanstvenih časopisa značio bi i te kako mnogo, time bismo ponovno dobili neposredni priključak na sve informacijske tokove što bi, uz redovito izlaženje i brzu obradu priloga, omogućilo našim znanstvenicima da neposredno ponude vlastito novostvoreno znanje međunarodnom znanstvenom tržištu a time bi naš doprinos svjetskoj znanosti mogao biti mnogo značajniji.



Znanost i mladi

Projekt "E-škola"

Krunoslav Pisk

Uvodno obrazloženje

Korištenje računalnih mreža u školama sutrašnjice i njihov prilog bitnom poboljšanju obrazovnog procesa, kako je to opisao Bill Gates u najnovijoj knjizi "Put naprijed" ("The Road Ahead") a što je dijelom preneseno u prošlom broju "Rugjera" - imperativ je svakog društva koje želi koliko-toliko spremno zakoračiti u dvadesetiprvo stoljeće. A niti mi u Hrvatskoj ne bismo u tome smjeli zaostajati - pa je stoga i predložen projekt "E-škole". Naravno, zbog naših specifičnih društvenih, političkih i gospodarskih uvjeta i on je ponešto specifičan: odnosi se, u prvome redu, na najnadarenije učenike, buduće mlade znanstvenike.

Stanje i preduvjeti

Školski nastavni programi srednjih i viših škola nužno su ograničeni što se tiče djelatnosti u svezi sa znanosti. Škole ni izdaleka (osim uistinu vrlo malobrojnih iznimaka) nisu opremljene, ni kadrovski niti opremom, za dodatne djelatnosti što vode prema znanosti. Stoga one u pravilu ne mogu ambicioznim i darovitim učenicima, svojevrsnim znanstvenim entuzijastima, ponuditi zadovoljavajuće mogućnosti za oslobađanje njihove stvaralačke energije. A kako bi se na tome ipak barem nešto napravilo, potrebno je povezati ambiciozne i darovite ali i za to zainteresirane učenike sa znanstvenim ustanovama (institutima, fakultetima...). Te bi znanstvene ustanove trebale biti uključene u predlaganje, oblikovanje i provedbu neformalnog dijela obrazovnog programa što bi se bavio znanstvenim početnicima, upoznavao ih s osnovama toga djelovanja i poticao da se i sami njime počnu baviti. A zatim ih usmjeravao da to rade što bolje i djelotvornije.

Zamisao djelovanja

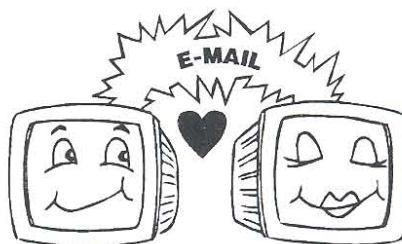
"E-škola" je elektronička škola što radi 'na Internetu': u početku najvećma pomoću elektroničke pošte (E-mail) a zatim, i to što je moguće prije i potpunije, pomoću World Wide We-

ba. I pri tome će jedan pol biti učenik/ci i njihov/i nastavnik/ci kao mentori, a drugi (odgovarajući vrhunski) znanstvenici u Centru/ima (instituti, fakulteti).

Dva su predvidiva načina komuniciranja:

a) učenik se poveže sa 'Znanstvenom bankom' što će se generirati pod nadzorom Centra a sadržat će, za dato područje, ideje, probleme, literaturu, upute, dodatne informacije (osobito o sličnim mrežnim organizacijama) i t. d.

b) učenik aktivno komunicira s odgovarajućim znanstvenikom-istraživačem iz Centra elektronskom poštom i/ili čak i pomoću WWW.



Nositelji izvedbe Projekta "E-škola"

Zamisao je u ostvarenje krenula preko Hrvatskoga prirodoslovnoga društva a danas su predlagачi te zamisli Ministarstvu prosvjete (i športa) neke profesionalne udruge u Hrvatskoj, odnosno društva biologa, fizičara, kemičara, matematičara ..., ali i organizacije Pokret znanost mladima, Mladi istraživači

U tijeku je osnivanje (za sada neformalnih) stručnih skupina (timova) po pojedinim područjima; činit će ih znanstvenici sa sveučilišta i iz instituta, ali i istaknutiji profesori srednjih škola kao i stručnjaci iz ministarstava prosvjete i znanosti. Vjerojatno je da u taj projekt valja uključiti i informatičare radi optimiziranja informatičkog dijela projekta (računalnih uređaja ili hardwarea i računalnih naputaka ili softwarea).

Naravno, u prvoj fazi i najprije valja identificirati stručnjake i škole koji bi mogli, znali i željeli sudjelovati u zasniavanju i pokretanju toga projekta. Istodobno valja ustanoviti i koje teme bi bile trenutno najzanimljivije i najlakše os-

tvarive kako bi što prije mogao krenuti t. zv. 'pilot-projekt' "E-škole".

Potrebna sredstva

Što je najnužnije za pokretanje 'pilot-projekta' odredit će (u pojedinosti) skupine stručnjaka po pojedinim znanstvenim područjima ali, u osnovi, zajedničke potrebe su:

- nekoliko (boljih) osobnih računala (PC) i potrebne dodatne opreme (modemi, mrežne kartice...) kao i honorari za stručnjake koji će napraviti mrežu i pokrenuti je te napraviti ili nabaviti potrebne računalne naputke (software) za početak rada "E-škole";

- sredstva (novac za honorar/e stručnjaku/cima) koji će napraviti potrebne računalne naputke i postaviti početnu računalnu mrežu te podržavati i održavati aktivnost te mreže i komuniciranje učenik/ci-istraživač/i.

Institut "Otvoreno društvo - Hrvatska" prihvatilo je projekt "E-škole" i namjerava dati poticajna sredstva za pokretanje i početak rada 'pilot-projekta'. Ostatak potreban za proširenje i nastavak rada valjat će osigurati od drugih zainteresiranih (ministarstva prosvjete i znanosti, veće znanstvene ustanove, istraživačke ustanove pri industriji, donacije ...).

Vremenski plan

Pokusni rad ('pilot-projekt') "E-škole" trebao bi krenuti najkasnije početkom ove zime. Do sada su osnovane skupine stručnjaka za pojedina područja, predlaže se sadržaj znanstvenih banaka, identificiraju se zainteresirane škole i centri, dogovorena je suradnja s Ministarstvom prosvjete (i športa) i 17. studenoga je u Klovčevim dvorima javnosti prvi puta predstavljen projekt "E-škole". Tada je, naime, održana rasprava 'oko okruglog stola' o tome projektu. Okupila se puna dvorana zainteresiranih stručnjaka koji su dva sata iznosili prijedloge i raspravljali o njima. Izrada osnovnih pisanih uputa i obavijesti o projektu "E-škole" je u tijeku.

Mjesečnik "Rugjer" postaje službeno glasilo "E-škole" i u njemu ćete u svakom broju naći najnovije i najvažnije obavijesti o tome pothvatu.



Mladi i znanost

Promet grada Zagreba

Maja Karaga

Zagreb je grad izuzetne ljepote, jedan od ljepših u Europi, a njegovu važnost povećava njegov gotovo idealan prometni položaj.

No kako je s odvijanjem prometa u samome gradu? Ne leži li tu možda sjena, mrlja na idiličnoj slici grada? To je pitanje nad kojim bi se svatko trebao zamisliti. Povijest je grada duga, i u vrijeme početaka njegove gradnje nije bilo moguće predvidjeti veličinu prometa kojeg će te uske ulice morati prihvatiti. Stara jezgra nije građena za promet kakav je danas u njoj. Što se novijih dijelova tiče, grad se širio naglo, prebrzo da bi taj razvoj baš uvijek bio praćen razvojem odgovarajuće prometne infrastrukture. Pronađena su neka dobra rješenja ali mnogi problemi su ostali, bilo da je riječ o nasljeđenim ili kasnije izvedenim prometnim i urbanističkim rješenjima.

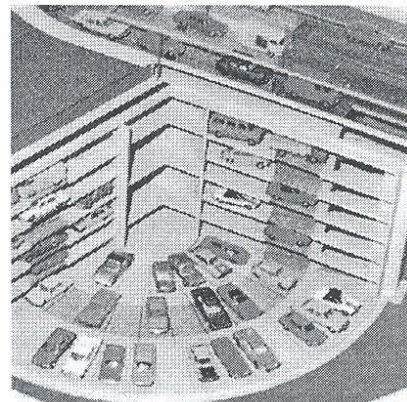
Promet u gradu

Promet se u gradu odvija u dva osnovna aspekta od kojih na jedan, onaj u pokretu pomišljamo odmah, dok je drugi, promet u mirovanju, možda i važniji no manje očit. Da mirujući promet predstavlja središnji problem prometnog planiranja i oblikovanja naselja jasno je iz činjenice da se vozilo ne koristi i da miruje prosječno više od 90 % vremena tj. oko 23 sata u danu. Uz mirovanje vozila vezani su problemi parkirališnog i garažnog prostora.

Parkirališta i garaže

Zbog stalnog porasta broja vozila pitanje rješavanja parkiranja postaje sve složenije, a koliko je rješenje parkiranja važno za neki grad može se najbolje pokazati na primjeru grada Beča u kojem se u zadnjih desetak godina iz gusto naseljenih područja grada, u kojima je bilo teško pronaći mjesto za parkiranje, iselilo 20 % stanovnika više nego iz područja u kojima je problem parkiranja bio riješen. Na žalost, u Zagrebu je taj problem daleko od rješenja. Parkiranje po zonama u tom je smislu potpuni promašaj izuzev pohvalnog uvođenja parkirnih automata (kojih, naravno, ima premalo). No, ne

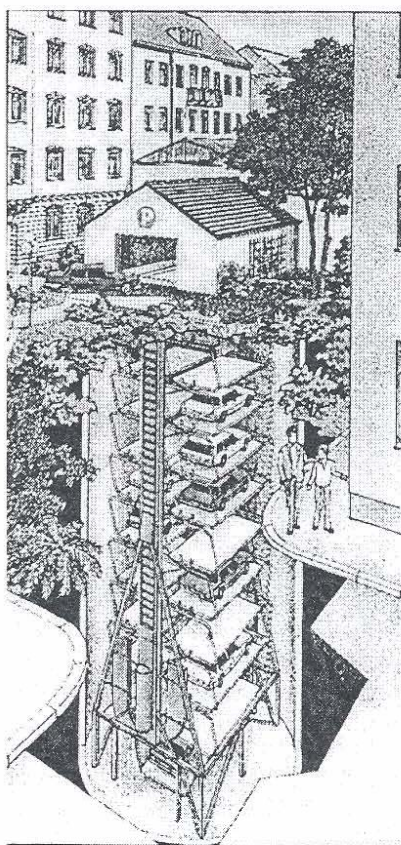
ulazeći preduboko u kritiku tuđih, potrebno se posvetiti nalaženju novih rješenja. Kao takvo i jedino spasonosno za Zagreb vidim gradnju većeg broja javnih, podzemnih garaža. Naime, u današnje vrijeme kada gotovo svaki grad u svijetu s manje od 100 tisuća stanovnika ima barem jednu javnu garažu, Zagreb kao milijunski grad do nedavno nije imao niti jednu. Dok su drugdje garaže uz svaku robnu kuću, kolodvor, hotel i slično, mi u Zagrebu od nedavno imamo u sklopu poduzeća Zagreb-parking otvoreno tek nekoliko garaža - po jednu u Martićevoj, Palmotićevoj, Illici i Petrinjskoj ulici. Sve su to male garaže tako da im je ukupan kapacitet samo 643 mjesta. Postoje i neke privatne garaže kao što su garaža u sklopu Importane centra i nekih hotela. Nakon dugotrajnog i frustrirajućeg uzaludnog traženja parkirališnog prostora u centru grada, pa čak i



Slika 2: Silosni parkirališni objekt

u nekom od stambenih naselja, svakom brzo postaje očito da to nije dovoljno. Da nam garaže nužno trebaju svjesni su i u Zagreb-parkingu, i u gradskom poglavarstvu - no financijskih sredstava za to nedostaje. Možda bi se rješenje trebalo potražiti u privatnoj inicijativi kao i u nekim novijim i tehnički jeftinijim izvedbama. Takvi bi se objekti, poput silosa za parkiranje ili rješenja s dizalom odlikovali ne samo manjom cijenom nego i uštedom prostora.

Naime, uobičajeni načini ulaska u garažu i izlaska iz nje tu, kao što vidimo sa slike, nisu primjenjivani. Garaže sa dizalom čak funkcioniraju bez osoblja tj. automehanizirano. Otvorenim ostaje i pitanje gdje bi se nove garaže trebale graditi. Uz taj je problem usko vezano eventualno proširenje pješačke zone. Nužnost takvog proširenja shvatilo je gradsko poglavarstvo, iako ne u potpunosti. Tako je, nakon uspješnih pokusa, 22. III 1995. donešena odluka o zabrani prometa u zoni omeđenoj Palmotićevo, Hebrangovom, Boškovićevom, Gundulićevom, Illicom, Radićevom, Miklovićevom i Ribnjakom svakog drugog vikenda u mjesecu. Ta je odluka za pohvalu no trebalo bi je, i to kao stalnu, proširiti i uključiti cijeli Gornji grad s iznimkom najvažnijih prometnica. Taj dio grada nije ionako predviđen za promet pa bi takav trebao i ostati. Štetu koju automobili nanose estetskom dojmu stare gradske jezgre suviše je i spominjati. Važnije je razmišljati o stvarnijoj šteti na spomenicima kulture prouzročenoj stalnoj izloženosti djelovanju buke, vibracija



Slika 1: Dizalo za parkiranje

i ispušnih plinova, a sve to prouzrokovano prometom. Dakle, stvaranjem takve velike pješačke zone lokacija budućih podzemnih garaža nameće se sama od sebe - najveći broj morao bi svakako biti na rubovima pješačke zone.

O smanjenju gužvi u trenucima vršnog opterećenja (takozvanoj prometnoj špic) i o povećanju propusne moći boljom organizacijom prometnih tokova, o potrebi za izgradnjom više mostova preko Save i o sličnim problemima moglo bi se raspravljati satima. No, otvorimo radije mnogo interesantnije i zahvalnije poglavlje u problemima gradskog prometa.

Javni gradski promet

Javni gradski promet ima veliko značenje za život i razvoj grada. Zbog razvoja motorizacije u gradu Zagrebu javni gradski promet u velikoj mjeri stagnira, mada se očekivalo da će se razviti tako da bude zamjena individualnom prometu. Na području grada Zagreba postoje danas tri osnovna oblika prijevoza: tramvaj, autobus i željeznica, a mreža linija javnog gradskog prijevoza putnika prostire se na površini od 2550 kvadratnih kilometara. Oko tri četvrtine zaposlenih stiže na radno mjesto sredstvima javnog prometa a jedna četvrtina koristi osobno vozilo. Najveći udio u strukturi korištenja prijevoznih sredstava za dolazak posjetilaca u središte grada ima tramvaj, oko 40 %, osobna vozila oko 20 %, autobus oko 9 %, dok je udio pješačkog prometa oko 31 %. Prednost javnog gradskog prometa u odnosu na prijevoz osobnim vozilima posebno se očituje u manjem zauzimanju prostora. Putnik u osobnom vozilu zauzima 25 do 64 puta više prometne površine od putnika koji se prevozi javnim prijevoznim sredstvom. U obzir treba uzeti i činjenicu da se u prosjeku u jednom automobilu vozi 1.5 osoba.

Važnu i odgovornu funkciju javnog gradskog prometa u Zagrebu već sto godina obavlja

ZET - Zagrebački električni tramvaj.

Povijest je ZET-a duga i postala je s vremenom neodvojiva od povijesti Zagreba a sam ZET postao je jedan od simbola grada.

Prvi linijski javni gradski prijevoz u Zagrebu obavljali su konjski omnibusi. Još davne 1844. godine, otvorivši svoje kupalište i ljetovalište na potoku

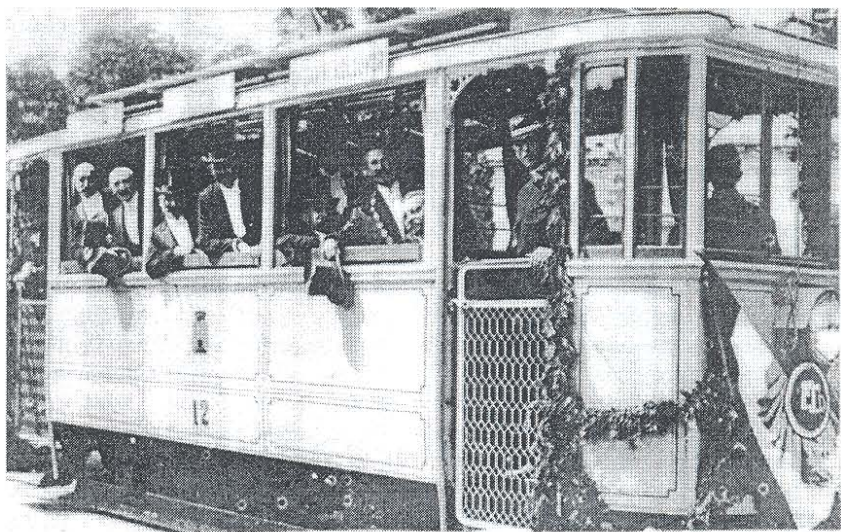
Medveščaku kod Sv. Ksavera, uveo je Josip Rempfel i omnibusnu liniju za svoje goste prevozeći ih svaki sat za 8 krajcara po osobi. Sezonski omnibusni prijevoz odvijao se u drugoj polovici prošlog stoljeća za ljetnih mjeseci i prema Savi, i to Uhrlovim konjskim omnibusom od Margaretskog trga do Kotterova kupališnog sustava. Razvojem Donjega grada sve je više rasla potreba za stalnim javnim gradskim prijevozom. Prednost ekonomičnoga tračničkog prometa potiče poslovne krugove da pristupe osnivanju Tramvajskog pogona. Godine 1885., šest godina nakon pojave prvoga "Siemensova" električnog vlaka, počinju gradski oci u Zagrebu raspravljati o potrebi uvođenja konjskog tramvaja kao prometnog sredstva, što je od sredine 19. stoljeća stalo osvajati grad za gradom. U vezi s tim francuski inženjer Gautier predlaže 20. lipnja 1887. zagrebačkom gradskom poglavarstvu ugovor o uvođenju tramvajskog prometa. Tako je Zagreb dobio svoju prvu mrežu tramvajskih pruga i to od mitnice u Vlaškoj ulici, tj. od današnjeg Kvaternikova trga, kroz Vlašku ulicu, Draškovićevu i Jurišićevu ulicu preko Jelačićeva placa, pa Ilicom do Vodovodne ulice, Kolodvorskom cestom do Zapadnog kolodvora, te uz odvojak Frankopanskom ulicom i Savskom do Savskog mosta. Tramvaj je pušten u pogon 5. rujna 1891. godine, čime je Zagreb s tadašnjih 42000 stanovnika stupio u red modernih gradova. Vozni park isprva se sastojao od 10 zatvorenih i 6 otvorenih ljetnih kola, kojima se

prvog dana prevezlo dvadesetak tisuća Zagrepčana.

Početkom 20. Stoljeća grad Zagreb se počeo sve snažnije razvijati, pa konjski tramvaj sve teže udovoljava potrebama. 31. svibnja 1909. godine osnovano je poduzeće Zagrebački električni tramvaj d.d., koje je povjerilo izgradnju pruga belgijskom društvu *Compagnie Mutuelle de Tramways*. Nove tramvajske pruge izgrađene su na istim trasama kojima je vozio i konjski tramvaj, s tim da je pruga od Južnog kolodvora kroz Ilicu preko Jelačićeva trga i kroz Jurišićevu ulicu do Draškovićeve izvedena s dvostrukim kolosijekom. Promet je na prvaj pruži električnog tramvaja svečano otvoren 18. kolovoza 1919. godine. Vozni se park sastojao od 28 motornih kola i 14 prikolika.

Danas se tramvajskim vozilima odvija promet uglavnom na užem gradskom području s ukupnom duljinom pruge od 207.1 km.

Što se autobusnog prometa tiče, njegovo uvođenje spominjalo se još 1916. godine, kad je Gradsko poglavarstvo dalo upravi tramvaja koncesiju za osnivanje autobusnog prijevoza. Autobusni je promet pod nazivom "Autobus-promet" počeo funkcionirati 11. kolovoza 1929. godine i to na dvije linije. U početku su u prometu bila 3 autobusa koji su bili sive boje, no već iste godine nabavljeni su novi autobusi plave boje. Kao svojevrsan kuriozitet vezan uz autobuse valja spomenuti da su pedesetih godina gradskim ulicama vozili - katni autobusi. Točnije



Slika 3: Prvi električni tramvaj

STAROSNA STRUKTURA TRAMVAJSKIH VOZILA

31. XII. 1992.

| Starost vozila | Tramvajska motorna kola | Struktura u % | Tramvajske prikolice | Struktura u % | Ukupno tramvajskih vozila | Struktura u % |
|--------------------------|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| Do 5 godina | 1 | 0,4 | - | - | 1 | 0,2 |
| 6 - 10 godina | 59 | 23,8 | - | - | 59 | 12,1 |
| 11 - 15 godina | 85 | 34,3 | 85 | 35,7 | 170 | 35,0 |
| 16 - 20 godina | 29 | 11,7 | 32 | 13,5 | 61 | 12,6 |
| 21 - 25 godina | 4 | 1,6 | 51 | 21,4 | 55 | 11,3 |
| 26 - 30 godina | 22 | 8,9 | 48 | 20,2 | 70 | 14,4 |
| Više od 30 g. | 48 | 19,3 | 22 | 9,2 | 70 | 14,4 |
| Ukupno | 248 | 100,0 | 238 | 100,0 | 486 | 100,0 |
| Prosječna starost vozila | 17,77 | - | 21,19 | - | 19,45 | - |

1955. godine ZET je nabavio rabljene katne autobuse iz Londona. Autobusi su bili izuzetno stabilni no imali su nekoliko mana:

- bili su konstruirani za lijevi promet (koji vrijedi u Engleskoj), a nisu se mogli prepraviti za desnu vožnju

- zbog visine nisu se mogli uključiti na svim linijama zbog nadvožnjaka, tramvajskog gornjeg voda te signalizacije

- zbog visine je bilo i teškoća sa održavanjem.

Unatoč tome u upotrebi su se održali do 1961. godine kada su prodani u Sarajevo. Danas bi katne autobuse bilo vrijedno vidjeti uključene u prigradski promet na linijama gdje ne bi postojao problem njihove visine nego bi do izražaja došle sve njihove prednosti. Jedan od najvećih problema danas vezanih uz ZET predstavlja starosna struktura ZET-ovih vozila koja, najblaže rečeno, pokazuje njihovu preveliku starost.

Rješenje toga velikog problema sigurno nije, kako to neki očito vide, u kupnji rabljenih autobusa i tramvaja čime se Hrvatska pretvara u skladište europskog otpada. Svjesni naših financijskih ograničenja trebamo pokušati pronaći takva rješenja koja će omogućiti osuvremenjivanje postojećih vozila u sklopu generalnih popravaka, te dati osnove za eventualne novogradnje. Najkraće rečeno treba pristupiti revitalizaciji postojećih vozila a trajnije rješenje možda leži i u domaćoj proizvodnji.

S tim i takvim tramvajskim vozilima kakvima ZET sada raspolaže ipak je prevaljeno 59,6 milijuna kilometara, i

prevezeno 290 milijuna putnika evidentiranih prodajom karata (stvaran broj putnika nemoguće je utvrditi). Ima li se na umu da su prije četiri ili pet godina ova vozila prevozila više od 400 milijuna putnika, a s obzirom na sadašnju prenapučenost tramvajskih vozila, s pravom se može tvrditi da se mnogi putnici voze bez vozne karte, a na to ukazuju i povremene provjere putnika.

Uzrok tome je prije svega u drastičnom padu životnog standarda građana, koji nemaju dovoljno sredstava da ih odvoje za prijevoz, a oni koji i dobiju markice za prijevoz od svojih poslodavaca, mahom ih prodaju. Znajući da radničke pokazne karte nose glavninu prihoda od prijevoza putnika, predlažem da se pokrene inicijativa za dogovor između gradske privrede i ZET-a o novom načinu davanja naknade za prijevoz. Po tom dogovoru poslodavci bi umjesto da kupuju markice i isplaćuju naknade za prijevoz, ta sredstva direktno uplaćivali u ZET, uz uvjet da se ta sredstva isključivo koriste namjenski, tj. za poboljšanje uvjeta vožnje i nabavku novih tramvajskih kola. Naravno, u tom slučaju prijevoz bi za sve bio besplatan, što bi zajedno s poboljšanjem uvjeta prijevoza, povećalo upotrebu javnog gradskog prometa, a time bi imalo i pozitivan utjecaj na rješavanje prometnih problema u gradu.

Još jedna činjenica ne ide u prilog ZET-u. Zadnjih godina sve češće viđamo na ulicama umjesto naših tradicionalnih plavih tramvaja, simbola grada, poprilično šarenilo boja, točnije putujućih reklama. Iako je to, bez sumnje

važan izvor prihoda za ZET, ipak bi bilo uputnije pronaći druge načine financiranja i vratiti plavu boju. Trebalo bi ipak veću važnost pridavati estetskom doživljaju grada.

Željeznički promet u funkciji javnog gradskog prometa

Gradska bi željeznica mnogo pomogla u rješavanju prometne situacije u našem gradu. Premda između Glavnog kolodvora i Zaprešića svakodnevno vozi 27 lokalnih vlakova, a nešto veći broj prema Sesvetama, ti vlakovi ne mogu zamijeniti gradsku željeznicu ni po brzini ni po točnosti vožnje. Tako, unatoč povoljnom položaju željezničke pruge u urbanom tkivu grada Zagreba, u gradskom i prigradskom prometu s obzirom na broj prevezenih putnika željeznica sudjeluje samo s 5,4 %. Glavni razlog je u tome što se željeznica koristi istodobno za putnički i teretni promet. U drugim europskim gradovima zastupljenost željeznice u prijevozu prigradskih putnika je od 40 do 80 %.

Da bi se željeznica uključila u javni gradski prijevoz putnika, te tako ubrzala i poboljšala veza Dugog Sela, Sesveta, Velike Gorice, Samobora i Zaprešića s gradskim središtem, potrebno je u prvom redu rasteretiti danas zagušeni željeznički čvor. Zbog nedovoljnih i zastarjelih kapaciteta zagrebački čvor ne može zadovoljiti sve veće potrebe putničkog i teretnog prometa, a na prugama oslobođenim od teretnog i daljinskog prometa valja uvesti linije gradskog i prigradskog prijevoza putnika. Na potezu sadašnje željeznice postoji prostor za gradnju četiriju kolosijeka.

Uključivanje željeznice u sustav gradskog i prigradskog prijevoza predstavlja realnu varijantu i etapno provedivo rješenje za sadašnju prometnu situaciju u Zagrebu. Uključivanjem željeznice u sustav javnog gradskog prometa postižu se značajna poboljšanja uz relativno mala ulaganja. Ima prijedloga da se izgradi još jedan željeznički kolodvor na južnoj obali Save, negdje na produžetku Ranžirnog kolodvora, koji bi služio za međugradski promet, te da se sadašnji Glavni kolodvor preuredi i koristi samo za gradski i prigradski putnički promet. Postojeću željezničku prugu kroz grad trebalo bi koristiti kao brzu lokalnu prometnicu koja bi služila za promet gradskih i prigradskih vlakova na relacijama:

Sesvete - Maksimir - Glavni kolodvor,
Zaprešić - Podsused - Vrapče -
Zapadni kolodvor - Glavni kolodvor i
Velika Gorica - Klara - Trnsko - Savska cesta - Glavni kolodvor.

Izgradnjom novih stajališta i prema potrebi novih kolosijeka, te prihvatom putnika na gradskim autobusima dobila bi se brza veza sa središtem grada.

Uvođenje prigradskih vlakova počelo je u prosincu 1991. No oni su pravi smisao dobili tek šest mjeseci poslije, jer u početku sustav nije bio jedinstven. Presudan korak učinjen je odlukom da se željeznica integrira u gradski prometni sustav preko zajedničkog tarifnog sustava, što je u tom trenutku značilo da se putnici mogu koristiti istom kartom u tramvaju, autobusu i vlaku. Od tog dana bilježi se stalan porast broja putnika.

Pri tome svakog razmatranja o prigradskoj željeznici važno je na umu imati činjenicu da ovisnu mjeru ima i grad Zagreb.

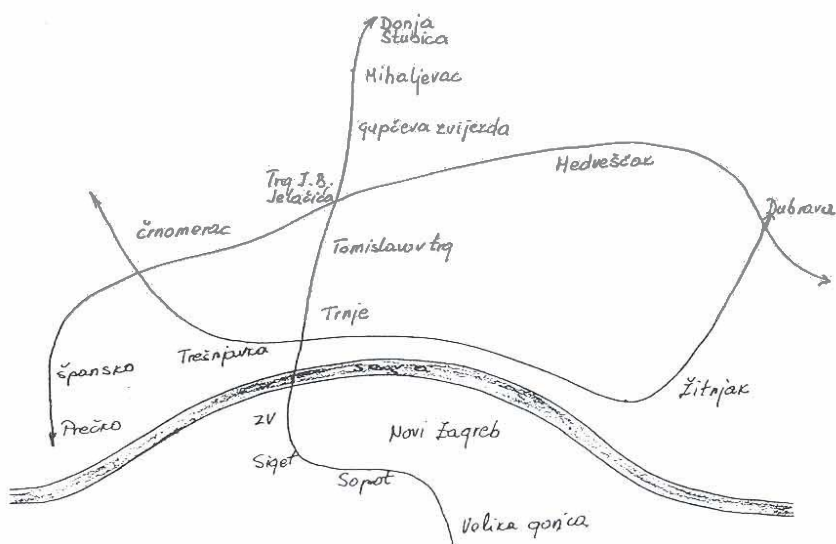
Prosječna brzina putovanja gradskom željeznicom je oko 50 km/h, tramvajem oko 20 km/h, a osnovnim automobilom od 18 do 25 km/h.

Metro u Zagrebu

Najveće dileme u javnom gradskom prometu pojavljuju se u vezi s metro-željeznicom. Prednost metroa kao prijevoznog sredstva velikoga kapaciteta je u tome što je izbjegnuta sukob s ostalim površinskim sustavima jer je izveden u razini odvojenoj od ostalog prometa.

U urbanističkom smislu metropolitanski prostor velikih gradova u svijetu razvija se manje-više na sličan način.

eventualnom metrou. Pri tom postoji više varijanta izgradnje metroa i polumetro, semimetro i slično. Dakle, po-



Slika 4: Moj prijedlog pravca podzemne željeznice u Zagrebu

Prema mišljenju nekih stručnjaka smatra se opravdanom izgradnja metroa u velikim gradovima, s više od 500 tisuća stanovnika. U tim je gradovima komercijalna brzina automobila svega nekoliko kilometara na sat, dok je komercijalna brzina metroa 30 - 40 km/h a ekspresnih metroa čak 80 km/h.

Iako je danas metro najefikasnije vozilo za brzi masovni prijevoz u gradovima, što se tiče Zagreba nužno je uzeti u obzir osnovne značajke grada i uvjete razvoja javnog prijevoza. Prema dosad Generalnom prometnom planu koji je izrađen 1970. godine bila je predviđena gradnja metroa u duljini od 30 km, no novi Generalni urbanistički plan Zagreba, koji je izrađen 1986. godine, ne predviđa izgradnju metroa, već daljnji razvoj tramvaja kao osnovnoga prijevoznog sredstva u gradu, kao i razvoj željezničkog i autobusnog prometa.

Danas se dilema metro ili ne ponovo nametnula. Unatoč mišljenju nekih nadležnih da Zagrebu, zbog činjenice da željeznica prolazi samim središtem grada, metro ne treba, ipak podržavam ideju o uvođenju metroa. Naravno, izgradnja podzemne željeznice zahtijevala bi velika investicijska sredstva, pa bi trebalo razmisliti da se postojeća tramvajska mreža prilagodi

trebno je istražiti mogućnosti postupnog prijelaza s tramvaja na podzemnu željeznicu. Dio tramvajske pruge mogao se spustiti već za vrijeme nedavnih radova na obnovi Zagrebačkih ulica, pa čak i pri izgradnji pruge u Novom Zagrebu. O tome bi svakako trebalo misliti u budućnosti.

Iz slike je vidljivo da bi trasa istok - zapad išla od Dubrave preko Kvaternikovog trga, Trga J. Bana Jelačića, Trga francuske revolucije do Gornjeg Vrapča, Španskog i Prečkog. Drugi koridor bio bi sjever - jug od Donje Stubice, tunelom ispod Medvednice, ispod Medveščaka, Gupčeve zvijezde i Ribnjaka preko Trga Bana Jelačića, ispod Zrinjevca do Trga Kralja Tomislava (željeznički kolodvor), ispod Save, Avenijom V. Holjevca do naselja Velika Mlaka i Velika Gorica.

Važno je zamijetiti da na prijedlogu postoje samo tri linije što znatno utječe na smanjenje troškova i praktičnosti. Na kraju, uz konstataciju da je ovo samo dio problema, mogu završiti jedino s nadom u njihovo skoro i nadajmo se uspješno rješenje.

(To je sažetak maturalne radnje nagrađene na natječaju "Hrvatskoga zemljopisa".)



II. konferencija za novinstvo



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE
(srijeda 6. studenog godine 1996.)

Dnevni red:

1. Provedba Nacionalnog znanstvenoistraživačkog programa - izvješće o prihvaćenim znanstvenoistraživačkim projektima i programima;

2. Aktivnosti u sustavu visoke naobrazbe (osnutak novih visokih učilišta, promjene u ustroju visokih učilišta, promjene u sustavu financiranja i izvješće o upisu studenata u prvu godinu studija u 1996/97. godini);

3. Provedba Zakona o studentском zboru - izbori studentskih predstavnikâ u stručna vijeća visokih učilišta;

4. Ostalo
tajnik ministarstva znanosti i tehnologije
Davor Rajčić, dipl. prav.

1. Provedba Nacionalnog znanstvenoistraživačkog programa - izvješće o prihvaćenim znanstvenoistraživačkim projektima i programima

Zastupnički dom Sabora Republike Hrvatske prihvatio je na sjednici održanoj 16. veljače 1996. godine Nacionalni znanstvenoistraživački program.

U postupku provođenja Nacionalnog znanstvenoistraživačkog programa utvrđuju se prvenstveno:

- programi trajne istraživačke djelatnosti;
- znanstvenoistraživački projekti.

PROJEKTI

Ukupni broj prijavljenih prijedloga projekata (javni poziv do 30. travnja 1996. godine) je 596, od čega je nakon provedene prosudbe prihvaćeno za financiranje 507 projekata, 48 je odbijeno, za 34 je zatražena nadopuna, a za 7 još nije završena prosudba. Broj novih prijedloga projekata prijavljenih do 30. rujna 1996. i još neocijenjenih je 270. Ukupna ugovorena vrijednost projekata je 37 084 000 kn, a prosječna vrijednost projekta je 73 000 kn.

Prosječno povećanje u odnosu na dosadašnje projekte je od 100 do 150%.

PROGRAMI/TEME

27 javnih instituta prijavilo je 59 programa s 257 tema, od kojih su prihvaćene 232, odbijena 21, a prosudba nije dovršena za pet tema. Povećanje sredstava za teme slično je povećanju za projekte.

2. Aktivnosti u sustavu visoke naobrazbe (osnutak novih visokih učilišta, promjene u ustroju visokih učilišta, promjene u sustavu financiranja i izvješće o upisu studenata u prvu godinu studija u 1996/97. godini)

Osnutak novih visokih učilišta i promjene u ustroju visokih učilišta

Sukladno odredbama Zakona o visokim učilištima Vlada Republike Hrvatske donijela je uredbu o osnivanju visoke zdravstvene škole čime je počeo ustroj visokih škola u sustavu naobrazbe Republike Hrvatske.

U tijeku je postupak osnivanja javne visoke učiteljske škole sa sjedištem u Petrinji i Čakovcu, javnog veleučilišta u Dubrovniku pa Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu te privatne visoke škole u Zagrebu, Rijeci i Splitu.

Pri osnivanju novih visokih učilišta Ministarstvo znanosti i tehnologije cijelit će stvarne potrebe za obrazovanjem visokostručnih kadrova u Republici Hrvatskoj.

Inače u tijeku je i postupak u kojem će iz sastava Fakulteta biti izdvojeni stručni studiji koji će se izvoditi kroz visoke škole izvan Sveučilišta ili iznimno u sastavu Sveučilišta.

U provedbi osnutka novih visokih učilišta i preustroja postojećih uz Ministarstvo znanosti sukladno odredbama zakona, važnu ulogu ima i Nacionalno vijeće za visoku naobrazbu te senati i upravna vijeća Sveučilišta.

Promjene sustava u financiranju

Donošenjem Pravilnika o osnovima financiranja visoke naobrazbe na javnim visokim učilištima ("Narodne novine" 25/96) te na temelju njega utvrđenom konačnom zbroju koeficijenata (ZKZ) za radna mjesta službenika i namještenika na visokim učilištima

stvorile su se pretpostavke za donošenje akta o ustroju radnih mjesta na visokim učilištima.

Čelnici visokih učilišta (rektori i dekani) biti će potpuno autonomni, poštujući odredbe Zakona u sklapanju ugovora o radu u okviru utvrđenog ZKZ. Ministarstvo će intervenirati jedino u slučajevima bitnog odstupanja od utvrđenog ZKZ.

Ministarstvo i nadalje financira oko 1000 znanstvenih novaka na sveučilištima i javnim institutima a u cilju zadržavanja mladih istraživača u nekim područjima Republike Hrvatske (Slavonija) dodijeljeno je pedesetak stipendija poslijediplomskih studija u inozemstvu.

Izvješće o upisu studenata u prvu godinu studija u šk. g. 96./97.

Odlukom o broju mjesta za upis studenata u prvu godinu studija za upis studenata u 1996./97. godini bilo je predviđeno ukupno 25 737 mjesta od kojih za redoviti studij ukupno 21 388 mjesta a izvanredni studij 4 399 mjesta.

Ukupno je u tri klasifikacijska roka upisano 19 500 studenata na redoviti studij, od toga 14 500 studenata koji studiraju uz potporu Ministarstva. Na izvanredni studij, gdje upisi još nisu završeni, upisano je oko 3 300 studenata.

U odnosu na prvobitnu Odluku o upisu ni na jednom studiju nije došlo do povećanja upisnih kvota. Od ove školske godine otvoreni su i novi studiji (studiji na pedagoškim fakultetima Sveučilišta u Rijeci i Osijeku, na hrvatskim studijima u Zagrebu te studij u Gospiću i u Umagu Ekonomskog fakulteta u Rijeci).

Ministarstvo znanosti i tehnologije temeljem zakonskih ovlasti nadziralo je provedbu razredbenog postupka na više visokih učilišta u Republici.

Utvrđeno je da nije bilo većih propusta koji bi za posljedicu imali nezakonit upis studenata.

Izuzetak je, naravno, "događaj" na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u kojemu su dvije namještenice na protuzakonit način omogućile upis pristupnici koja temeljem razredbenog ispita nije stekla uvjete za upis. U predmetnom slučaju doneseno je rješenje o ispisu.

Tijekom zimskog semestra ove školske godine Ministarstvo znanosti i tehnologije provest će detaljan nadzor nad provedbom razredbenog postupka za školsku godinu 1996./97.

3. Provedba Zakona o studentskom zboru - izbori studentskih predstavnika u stručna vijeća visokih učilišta

Sukladno odredbama Zakona o studentskom zboru ("Narodne novine" broj 57/96) u tijeku je postupak izbora studentskih predstavnika u njihovih zamjenika u Fakultetska vijeća.

Izabrani studenti bit će članovi Fakultetskih vijeća i ravnopravno će odlučivati s ostalim članovima vijeća o svemu osim o pitanjima koja se tiču stjecanja magisterija i doktorata znanosti.

Interes studenata trebao bi biti da izaberu svoje predstavnike koji će štiti njihova prava i interese na visokim učilištima na kojima studiraju, te im omogućiti financiranje njihovih djelatnosti (kulturne, umjetničke, sportske, strukovne i druge) iz sredstava proračuna Republike Hrvatske. Ministarstvo znanosti i tehnologije izdvaja znatna sredstva za standard na visokim učilištima u Republici Hrvatskoj.

Planirana sredstva za smještaj i prehranu studenata u Državnom proračunu Republike Hrvatske za 1996. godinu iznose 144 000 000 kuna. Sredstva za program studentskog standarda Ministarstvo znanosti i tehnologije doznajuje Studentskim centrima u Osijeku, Slavonskom Brodu, Zagrebu, Varaždinu, Rijeci, Zadru, Šibeniku, Splitu i Dubrovniku i manjem broju dječjih domova u koje su smješteni studenti. Tijekom 1996. godine otvoreno je 7 000 mjesta i novih smještajnih kapaciteta za studente a za tu namjenu je kupljena i posebna zgrada u Rijeci (hotel za samce "Torpedo") i započeto je uređenje studentskog doma u Zadru.

Uprava za informatiku Ministarstva znanosti i tehnologije na učinkovit način pomaže rad studenata.

1. Nacionalna i sveučilišna knjižnica omogućava cjelodnevni pristup visokoškolskoj literaturi, stranim časopisima i knjigama, a nudi i CD-ROM baze podataka, vlastite baze podataka te usluge fotokopiranja i međubibliotečnu posudbu.

2. Internet:

- svi studenti imaju neograničen i besplatan pristup i korištenje
- na raspolaganju je 25 kompjutoriziranih učionica;

- omogućen je javni pristup na FER-u i SRCu;
- moguć je rad od kuće preko 70 komutiranih modemskih ulaza;
- planira se više javnih pristupa i komutiranih modemskih ulaza.

3. Izvodi se dvadesetak pilot projekata za primjenu informacijskih tehnologija. U svima sudjeluju studenti.

4. U 1997. planira se pokretanje studentskih projekata na Internetu.

5. Povoljna nabavka računalnih naputaka za studente u okviru organiziranih nabavki.

6. Besplatni tečajevi o informacijskim tehnologijama u SRCu.

Ministar znanosti i tehnologije uskoro će donijeti pravilnik o državnim stipendijama temeljem kojeg će biti podijeljeno više od tisuću stipendija studentima dodiplomskih i poslijediplomskih studija u Republici Hrvatskoj (stipendije za posebno nadarene studente, za stradalnike domovinskog rata, te za tzv. deficitarne struke).

Ministarstvo podupire i aktivnosti udruga studenata (npr. AISEC).



Programi i projekti ne kasne

(neki neautorizirani odgovori ministra I. Kostovića na novinarska pitanja)

Pitanje: U dijelu znanstvene zajednice prevladava uvjerenje da se kasni prema obećanim rokovima za provedbu Nacionalnog znanstvenoistraživačkog programa. Ako je to točno - zašto i što se namjerava poduzeti?

Ministar Ivica Kostović: Ništa se ne kasni. Svi ugovori su potpisani. Drugi rok na koji se prijavilo dvjesto projekata je održan. Sve recenzije su dovršene. I jedino kašnjenje je zbog nekih prosudbenih skupina koje su čekale recenzije iz inozemstva. U ničemu se ne kasni!

Zakašnjenje ugovaranja u Institutu 'Ruđer Bošković' nije zakašnjenje nego je zbog toga što nisu prihvaćeni programi. Svi istraživači su znali prije

odlaska na godišnji odmor je li im prihvaćen program i projekt. Jedino su novčana sredstva uzrok zakašnjenja - jer je cijeli proračun trebalo uskladiti. Znači, ako u nekom 'mini-proračunu' prosudba nije bila gotova, ne zbog Ministarstva nego zbog recenzija, nije se moglo dati ugovore drugim znanstvenicima iz tog 'mini-proračuna'. To je jedini razlog.

U Institutu 'Ruđer Bošković' malo je zakašnjenje zato što smo tražili, na temelju prijedloga recenzija i stava Ministarstva, da se neki programi restrukturiraju - i to je razlog zakašnjenja u institutu. Drugim riječima, nismo bili zadovoljni programima i temama koje su predložili. I to je drugi krug recenzija. Dakle, prvi krug je završen na vrijeme. No, valja znati da je svima nastavljeno kontinuirano

financiranje bivših projekata; jednostavno, nastavljaju se projekti kao do sada. Osim, naravno, onima kojima će to prestati jer su sada negativno ocijenjeni - a nisu pristali na kontinuirano financiranje.

Prva faza je ova: želimo znati koje programe znanstvenika iz 'Ruđera' znanstveni savjet odobrava i prihvaća; a prva faza koja sada tek počinje za PMF je određivanje programa koji bi mu bio dodijeljen da ga radi kompetitivno. Još nije odlučeno je li to molekularna biologija ili nešto slično. Znači, kada je sada prvi puta u 'Ruđeru' sistematizacija donekle jasna, kad je on restrukturiran, dolazi druga faza kad treba gore (na Horvatovcu) stvoriti zajednički *campus* i započeti postupak integracije. Znate da smo dali svim fa-

kultetima stroga načela kako će ih Ministarstvo financirati i sada ako fakulteti raspisuju natječaj (a u tome su posve autonomni!) izvan tih kriterija i izvan takvog financiranja - to je njihova odgovornost!

Znači, prvi puta sada fakultet (ili sveučilište!) sam raspisuje natječaj; ne mora tražiti nikakvu suglasnost - a još manje dopuštenje. Jedino je donesena odluka koliko nastavnika će biti na pojedinom fakultetu za prihvaćene programe. A na 'Ruđeru' tek sada se izgrađuje prihvaćanje programa. I tek nakon što znamo tko su ti ljudi koji će biti plaćeni iz proračuna i za što - dolazi u obzir integracija. Ali, tu se očekuje inicijativa sveučilišta i 'Ruđera' - Ministarstvo samo određuje financiranje i kriterij!

Pitanje: Iz rečenoga slijedi da jedino programi i projekt znanstvenika iz Instituta 'Ruđer Bošković' nisu zadovoljili uvjete natječaja - a to je, po svim pokazateljima, najbolja znanstvena ustanova u Hrvatskoj. Kako to komentirate?

Odgovor: To ipak nije posve točno: znanstvenici iz 'Ruđera' su predložili preveliki broj programa i projekata koje je trebalo restrukturirati. Recimo, oni predlažu pet programa iz fizike - a državi trebaju samo dva. Prema tome: svi su oni odlični, ali se od njih traži da rade ono što treba zajednici. Znači, trebaju se koncentrirati oko nekoliko prioritarnih područja! A valja znati i da je, uz Institut 'Ruđer Bošković', i Fizikalni odjel Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, ali i Institut za fiziku Sveučilišta. Znači: imamo tri fizikalne znanstvene ustanove u razmaku od, recimo, osam stotina metara - i deset programa iz fizike.

No, Institut 'Ruđer Bošković' ima najbolje ocjene. I još uvijek je definitivno vodeći i najbolji institut! A restrukturiranje treba zbog velikog broja kvalitetnih programa koje sve ne možemo financirati u iznosima koje su tražili. Zbog rješenja tih problema osnovali smo Znanstveni savjet Instituta 'Ruđer Bošković' koji vode istaknuti znanstvenici izvan toga instituta. Oni su ocijenili programe, oni su predložili određeno restrukturiranje, oni će pratiti sve što se tamo događa i radi.

Pitanje: Ipak se još uvijek nameće pitanje kako to da se ti problemi

javljaju samo s prijedlozima programa Instituta 'Ruđer Bošković' a ne i, recimo, s onima iz Prirodoslovno-matematičkog fakulteta?

Odgovor: To je još jedno loše pitanje jer na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu još niti jedan program nije napravljen i prihvaćen; taj fakultet nije dobio još niti jedan program! Redosljed je ovakav: prvo znanstvenici iz Instituta 'Ruđer Bošković' kažu koje programe predlažu, a onda ono što ne budu pokrili oni ponudit ćemo znanstvenicima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Dakle, taj fakultet nije dobio još niti jedan program!

Problem u Institutu 'Ruđer Bošković' je i zato što je on potpuno financiran iz proračuna. Recimo, u Veterinarskom institutu nema takvih problema; zato što tamo financiramo samo nekoliko zaposlenih znanstvenika (*full-time*), a ne i materijalne troškove. Istina, sličan problem kao 'Ruđer Bošković' je i Institut za medicinska istraživanja - ali znatno manji. Zašto? Jer njegovi znanstvenici imaju ugovore i stoga za njih trebaju manja proračunska sredstva. A Institut 'Ruđer Bošković' je u cjelosti financiran iz proračuna.

Prema tome, bit problema je koje programe ćemo proračunski pratiti - a ne koje ćemo samo ljude financirati. A u drugim institutima pitanje je samo koje ljude ćemo plaćati, a ne i materijalne troškove. Znači, bitna je razlika u odnosu na Institut 'Ruđer Bošković'. On nosi glavnu prirodu znanosti u Hrvatskoj. Logično je, ako pet godina nije bilo nikakvih restrukturiranja i svi 'Ruđerovci' su radili projekte (a niti jedan od njih nije radio na programima) - kad su predložili programe, recenzenti su imali svoja mišljenja i svoje sudove o njima. Recenzija programa nije samo u smislu njihove kvalitete, nego i potrebe za njima za Hrvatsku, kao i potrebe za financiranjem u tome opsegu. Činjenica je da će Institut 'Ruđer Bošković' imati veće financiranje nego do sada!

Pitanje: A hoće li i kada te ocjene biti napisane i dostupne javnosti?

Odgovor: To će biti kad bude gotova druga faza; kad Znanstveni savjet Instituta 'Ruđer Bošković' definitivno predoči prihvaćene programe; kada

definitivno bude jasno koji su to programi i kolika su sredstva za njih. To će biti poznato za nekoliko dana i onda će znanstvenici dobiti ugovore - i sve će biti u redu!

I još samo: mora se znati da to sve radimo u suradnji s Nacionalnim znanstvenim vijećem. Ministarstvo znanosti i tehnologije time samo izvršava postavljene zadaće!

Ministar Kostović: Neutemeljene pritužbe studenata

"Zakon o studentskom zboru je na snazi, treba ga poštovati, a pritužbe studentskih udruga na Zakon o studentskom zboru su neutemeljene. Studentski izbori će se održati u drugoj polovici studenoga i svaki bojkot bio bi nerazuman!", izjavio je ministar znanosti i tehnologije prof. dr. Ivica Kostović na jučerašnjoj konferenciji za novinare. Ministar Kostović je napomenuo da, ukoliko studentski predstavnici ne budu izabrani, neće se realizirati niti sredstva predviđena za rad studentskog zbora.

Ministar je novinarima iznio i konačan broj ocijenjenih projekata i programa u sklopu Nacionalnog znanstveno-istraživačkog programa. Ukupno je prijavljeno 596 projekata, od čega je za financiranje prihvaćeno 507. Do 30. rujna prijavljeno je dodatno još neocijenjenih 270 prijedloga programa. Vrijednost projekata iznosi 37 084 000 kuna od čega je za pojedini projekt predviđeno 73 000 kuna što je tri do pet puta veći iznos nego prije, rekao je dr. I. Kostović. Instituti su prijavili 59 programa s 257 tema od kojih su prihvaćena 232.

Govoreći o aktivnostima Ministarstva znanosti i tehnologije i Nacionalnog vijeća u sustavu visoke naobrazbe, novoimenovani pomoćnik ministra Ivica Mandić rekao je da je pozitivno mišljenje o potrebi osnivanja dobilo šest visokih i javnih škola i veleučilišta te dva privatna visoka učilišta (Zagrebačka ekonomska škola i Visoka poslovna škola u Rijeci.) Ministar Kostović naglasio je kako su osigurana sredstva za osnivanje novog medicinskog fakulteta na splitskom Sveučilištu.

(Marinko Bobanović, "Vjesnik", 7. studenoga 1996., str. 5)



Znanstvenici i sindikat

Vilim Ribić

Znanost u Hrvata! Osim naziva za izložbu to je i aktualno pitanje: što je sa znanošću u Hrvata danas? Izlazak ovog broja poklapa se i s Danom znanstvenika, koji predlažemo za 20. studenoga, a povodom UNESCO-ve Preporuke o statusu znanstvenih istraživača iz '74. godine. Koliko je ta preporuka u Hrvatskoj ozbiljno shvaćena pišemo na drugom mjestu, no uskoro ćemo to moći i kvantificirati u prijedlogu državnog proračuna za iduću godinu, događaju koji bi trebao uzbuniti i zainteresirati znanstvenike. Hoće li?

Ne ovisi to samo o znanstvenicima, već isto toliko i o onima koji ih predstavljaju i kojih je dužnost mobilizirati ne samo njih već i cjelokupnu javnost. Mnogi će reći, mobilizatorska uloga pripada prvenstveno njihovom Sindikatu. I mi ćemo reći isto, ali ćemo dodati: na žalost samo Sindikatu. Sveučilišta vode neku svoju uglačanu politiku, bez identiteta i rezultata. Većina postavljenih rektora služi za amortizaciju nezadovoljstva sveučilišne javnosti. Obilaze Vladu i predsjedničke dvore, s naivnim uzdanjem u argumente, iako su svjesni da tamo već odavno znaju ono što žele znati, a što ne žele, neće niti nakon njihovih posjeta.

Zadrti antintelektualizam vlasti, politika Vlade bez vizija koje bi bile dulje od njezinog mandata, nezainteresiranost vlasti za načela socijalne pravde, sasvim zatvoreni najutjecajnije mediji, razbijeni sindikati, te sveučilišta pod kontrolom, sve su to prepreke za promjenu statusa znanosti u hrvatskom društvu.

Sindikatu, prema tome, preostaju "samo" njegovi članovi.

Nedvojbeno je da bi s njihovom aktivnošću Sindikat mogao razbiti mnoge blokade i povećati šanse za uspjeh svojih napora. No postavlja se pitanje, kakva je narav njegovog članstva, što znači i narav samoga sindikata, jer sindikalni čelnici tek su fasada sindikalne zgrade, dok čvrstoću njenoj konstrukciji daju članovi. Što Sindikat znanstvenika s našim znanstvenicima uopće može učiniti? Analiza njihove socijalne naravi i njihovih predrasuda rasvjetljuje i naše mogućnosti.

Postoje dvije suprotne predodžbe, jedna da su znanstvenici svijet socijalnog autizma, nezainteresirani za stvarnost oko sebe, i druga da su znanstvenici intelektualci *par excellence*, što znači pojedinci odgovorni spram općeg dobra, misaoni spram društvene stvarnosti i dovoljno obrazovani da svoja stajališta uspješno artikuliraju. Pod pojmom intelektualac ne valja misliti one u znanosti koji cijeli život provode u placenti egocentrizma i na pijedestalu vlastite veličine.

Dakle, koliko su znanstvenici spremni za djelatni angažman oko općeg dobra? Rekao bih, nešto više nego drugi staleži, ali znatno manje nego što bi se to od njih očekivalo, i nego li je to potrebno, s obzirom na društveni trenutak. Naime, i na sveučilištu, i u znanosti postoji znatan broj ljudi koji nije imun od sindroma zamrznute demokratske svijesti hrvatskih građana, od razorenog osjećaja solidarnosti i nevjerice u mogućnosti kolektivne aktivnosti. I oni sebe ne vide pozvanima da utječu na opća pitanja, i oni imaju osjećaj da o tome brine netko drugi, koji to, sigurni su, radi loše, bilo da je riječ o sindikatima, vlastima ili oporbi, i oni su skloni kritizerstvu, a manje djelatnom naporu, i oni nemaju vremena za opće izvan svojih fragmentarnih usmjerenja, i oni su neskloni riziku izvan kruga osobnih interesa. Dakle, to su slabosti nekih članova, što ovdje znači i slabost cjeline, odnosno uzrok smanjene sindikalne moći.

Da bi naši znanstvenici i nastavnici, mogli utjecati na svoje uvjete rada i života potrebno je da vjeruju u organizaciju koja ih zastupa. Naravno, znanstvenici su najmanje "vjernici", oni o svemu imaju stav, a njihova je vrlina mogućnost promjene mišljenja pred snagom argumenta. Međutim, većina ih misli da o Sindikatu zna sve i da o tome nema što novoga saznati. Stupanj stvarnog razumijevanja sindikalne uloge, međutim, obrnuto je proporcionalan sigurnosti njihovih pogrešnih predožbi. Zbog toga su i slabo informirani, jer nisu pretjerano zainteresirani, jer mnogi kažu "što sindikat može", a oni mrzovoljni još i dodaju "što je sindikat napravio, ništa ne radi". To su opća mjesta, koja ne trebaju činjenice, a paradoksal-

no, izgovaraju ih ljudi čija je profesionalna dogma ne izvoditi zaključke bez provjere činjenica.

Takvi stavovi slabe volju za akcijom, takvi obeshrabruju sve one koji osjećaju potrebu za aktivnošću. Lanac uzroka počinje od nevjerice iz čega slijedi nezainteresiranost, a zbog toga slaba informiranost, što onemogućuje aktivnost, a zbog čega opet slijedi nevjerica. Rezultat tog začaranog kruga je smanjenje moguće sindikalne moći, što ga uzrokuju sami članovi. Sindikat znanosti s članovima komunicira jedino u pisanoj formi, ne postoji npr. zbornica; znanstvenici se slabo odazivaju na bilo koju vrstu sastanaka, pa i sindikalnih, tako da je usmeni kontakt teško moguć, a kada se svemu tome doda medijska blokada, naši ogromni naponi rezultiraju u slabašnom prijemu kod članstva. Ono uglavnom malo zna za što se mi zapravo zauzimamo, koji su naši stavovi, i što trenutno radimo. Malo tko od njih zna da nam tek svaki peti pokušaj proboja u medije uspijeva (osim "Novog lista" koji nas prati redovito), a kad nam ipak uspije, dio njih to preskoči ili površno pročita. Međutim, ako nas nema, oni ne zaključuju o blokadi već o neaktivnosti Sindikata, u čemu i jest uspješnost marginalizacije kao trika vlasti. Sve se završava u začaranom krugu iskrivljenih predodžbi.

Pogledajmo tek neke:

* Za dio naših članova sindikalni angažman završava plaćanjem članarine, što naravno nije za potcijeniti, ali je to posljedica pogrešne predodžbe o Sindikatu kao servisu koji pruža uslugu, ali ne o sindikatu kao pokretu, u kojem se i oni trebaju pokretati, kao načinu i kulturi društvenog života, kao hipostazi ideje solidarnosti. Dio naših članova Sindikat doživljava kao dobrotvornu organizaciju u kojoj su oni meceni, a čim im nešto nije po volji, prije te iščlanjenjem. Do pitanja kome to zapravo prijet, kome će time nauditi, tko će od njihovog iščlanjenja imati najviše koristi, takvi nisu došli. *Sapienti sat.*

* Također, kod dijela ljudi postoji nevjerica u kolektivnu akciju, iako dobro znaju da je jedino kolektivna akcija na Zapadu iznjedrila i prava i demo-

kraciju. Međutim, neki bi radije kolektivnu akciju proučavali, nego u njoj aktivno sudjelovali.

* I među nastavnicima i znanstvenicima ništa manje nego kod ostalih zaposlenika prevladavaju dva pogrešna i suprotna mišljenja o snazi i mogućnostima sindikata. Jedno Sindikatu daje pretjeranu moć, a drugo mu oduzima bilo kakvu moć. Prvo mišljenje drži Sindikat odgovornim za plaće, videći u njemu stanovito Ministarstvo za plaće, nerazumijevajući da Sindikat nije vlast, i da je vlast ta koja ima vlast. Takvo mišljenje proziva Sindikat, a ne Vladu za svoje male plaće i očekuje sve od onih gore, ali ništa od sebe samoga, ono pita što je Sindikat učinio za mene, ali ne pita što sam ja učinio za Sindikat. To mišljenje vjeruje da su sindikalni čelnici dostatna sindikalna snaga koja može sama utjecati na njihove plaće.

Drugo mišljenje, da Sindikat ništa ne može, širi nevjericu čak i u one moći koje Sindikat doista ima. Stoga, paradoksalno ali istinito, baš postojanje takvog mišljenja i njegov loš utjecaj uzrokuje umanjene naše moći. Radi toga valja podsjetiti: sindikat je grupa za pritisak, što je grupa veća pritisak je veći. Uloga pritiska je raslojavanje jedinstvenog stava vlasti i stavljanje naših teškoća na njezin dnevni red. Sindikatu su šanse puno veće kada su na vlasti koalicijske vlade. Na temelju mog osobnog iskustva u šest godina bavljenja sindikatom, uvjeren sam da se mir znanstvenika, ili najviše njihovo gundanje o svom položaju, tumači u Vladi kao problem koji može pričekati. Uvjerio sam se i da argumentirani dijalog nije moguć jer ga Sindikat nema s kim voditi kvalificirano na temelju istih vrijednosnih polazišta.

* Sljedeći problem vidimo u autičnim pojedincima među nama s jakim potrebom za iskazivanjem vlastite iznimnosti, koji njeguju superiorni odnos, i tamo gdje treba i gdje ne treba, pa tako i prema Sindikatu. Oni ne primjećuju da se u vodstvu Sindikata nalaze vrlo ozbiljni ljudi, od akademika, redovnih profesora do osnivača sindikata, mlađih kolega koji su doktorirali, gotovo svi redom i u roku. Ta bolećiva superiornost, osobito štetna kad se radi o uspješnoj osobi u struci, slabi privrženost sindikatu i time nas sve dovodi, pa i te superiorne, u stanje društvene i životne inferiornosti. Time se njihova superiornost objektivno pokazuje kao nepromišljena stupidnost.

* Pogrešno je mišljenje da Sindikat znanosti ima manje moći od drugih sindikata. Štrajk drugih je važno sredstvo,

ali on ima šanse za uspjeh samo ako uspije pridobiti cjelokupno javno mnijenje. Dakle, od štrajka je važnije javno mnijenje, a ono se može mobilizirati i drugim sredstvima (npr. metlama). Vlast od štrajka ne strahuje previše, ona pusti da se ugasi i dobro organizirani štrajk, kao onaj željezničara i katastrofalni, kao onaj prosvjetara. Šteta je "tek" milijun maraka, javno mnijenje se ne okrene protiv vlasti, već naprotiv, ljudima dojadi kaos u prometu, čime vlast ništa ne gubi kod birača, a nakon propalog štrajka par godina više nitko ne štrajka.

Ono čega se vlast, međutim, jedino i istinski boji je gubitak vlasti. Upravo zbog toga je Sindikat znanosti opasniji od drugih. On nema udarnu oštricu, ali svojom kritičkom riječju, svojom snagom ponuđenog svjetonazora, svojom etičkom besprijeornošću, svojim utjecajem na javnost, ali i na druge sindikate predstavlja pravu opasnost. Upravo zbog toga su mu zatvoreni državni mediji i upravo zbog toga se na rafinirani način obavlja marginalizacija njegovog djelovanja. Autor ovog teksta je *persona non grata* na državnoj televiziji i radiju, što mu se i otvoreno poručuje. Dakle, Sindikat ima moć, ali je ta moć u boci, i samo aktivnost naših članova u borbi za svoje interese, kao i borba za punu demokraciju, može čep iz boce izvaditi.

* Zanimljivo je da malo naših kolega uočava da se za snagu svog Sindikata mogu vrlo uspješno boriti u svojoj ustanovi među svojim kolegama. Kako? Npr. poštujući rad sindikalnih volontera u podružnicama, kad oni već "nikada nemaju vremena", umjesto neuvažavanja, a negdje čak i potcjenjivanja vremena, napora i rizika onih koji su se dali izabrati; dakle, šireći pozitivne vibracije umjesto psihogenog i socijalno patološkog kritiziranja na račun svega i svačega; razvijajući ljubav prema Sindikatu kod mlađih ljudi, jer rekli smo već, Sindikat brine o ljudima, a vlast o institucijama. Nadalje, uvjeravanjem i pritiskom na nečlanove, čije je nečlanstvo poseban oblik štete svima, pa i njima. Dakle, radeći na uklanjanju pogrešnih predodžbi i slabosti među samim znanstvenicima, jačajući njihove spoznaje i volju.

* Dio znanstvenika potpuno je orijentiran na svoje 'tezge' i dodatne zarade i o Sindikatu misli sasvim sporedno, ništa ne očekujući, a vjerojatno misleći da ništa niti ne dobiva. I njihova plaća je bila povećana u nekoliko navrata zahvaljujući naporu Sindikata. Ako ona i jeste manji dio njihovih prihoda, i taj prihod korisno je povećati.

* Dio znanstvenika misli da bi Sindikat bio jači kad bi okupljao samo znanstvenike. Mi smo uvjereni da bi on tada bio samo slabiji iz više razloga. Ono što je manje nije jače, a sindikati su i ovako rascjepkani. Također heterogenost interesa unutar našeg sindikata veća je po drugim kriterijama pa i unutar znanstvenika samih, nego li između njih i ostalog osoblja.

Govorili smo o pogrešnim predodžbama u glavama nekih naših znanstvenika i članova sindikata. Međutim, nismo govorili o svim onim divnim, nesebičnim i doista intelektualnim osobama koje podupiru Sindikat, i onima koji su mu dali svoje ime, svoj ugled i uložili svoje vrijeme u njegovu aktivnost. Činjenica da Sindikat radi i da ima uspjeha, posljedica je njihove potpore. Ovdje je bilo riječi o tome da se uklone prepreke u našim glavama, kako bi Sindikat bio jači, kako bi jednoga dana na naše prosvjede došlo, ne kao u Beču 40 tisuća profesora, asistenata i studenata, jer nas toliko niti nema, ali svakako više od 40 ljudi, kao zimus s metlama.

Znamo da postoji niz objektivnih prepreka u jačem i radikalnijem nastupanju naših članova. Znanstvenik se na neki način nalazi i u trajno ucjenjenoj poziciji, tu su ocjene projekata, izbori u zvanja, itd, sve su to razlozi za bojazan naših ljudi. Mi smo rekli, ne tražimo narodne heroje - ali ipak malo građanske hrabrosti valja držati u srcu.



Preporuka o statusu znanstvenih istraživača



Prije dvadeset dvije godine, 20. studenog 1974. na osamnaestom zasjedanju Opće konferencije UNESCO-a, usvojena je Preporuka o statusu znanstvenih istraživača, o kojoj se u Hrvatskoj nažalost vrlo malo zna.

Tim povodom, u cilju popularizacije Preporuke odnosno prava znanstvenika koja iz nje proizlaze, Sindikat znanosti je 20. studeni proglasio danom znanstvenih istraživača a po uzoru na Svjetski dan učitelja koji je također proglašen povodom slične preporuke za nastavnike u osnovnom i srednjem obrazovanju. Temeljem naše odluke predložili smo Ministarstvu znanosti i tehnologije da i državna vlast iskoristi ovaj datum i proglasi službeni dan znanstvenika. Ministarstvo je taj prijedlog načelno podržalo međutim do sada više od toga nije učinjeno.

Naša javnost ni inače nije dovoljno upoznata s međunarodnim normativnim instrumentima i njihovom važnošću za razvoj demokratskih, političkih i društvenih odnosa. Međutim, ako su u svijesti naših ljudi malo prisutni, u njihovim svakodnevnim životima ti dokumenti imaju stalnog i važnog udjela.

Preporuka UNESCO-a o statusu znanstvenih istraživača, na žalost, nije dokument koji uživa takvu samozatajnu a utjecajnu ulogu budući kao normativni instrument međunarodne zajednice ne postoji ne samo u svijesti nego, što je još važnije, niti u stvarnosti znanstvenih istraživača u Hrvatskoj.

Naime, nakon izlaska iz socijalizma, prividnu jasnoću neslobode zamijenila je zbrka gledišta, pa čak i u glavama uglednih, stručnih, ponekad i vrlo utjecajnih, ali ne uvijek i široko obrazovanih pojedinaca iz znanstve-

ne zajednice. Nepoznavanje nekih temeljnih odrednica u ovih proteklih nekoliko godina bilo je iznenađujuće. Tek kao ilustraciju duha vremena navodimo: jedan čelnik sveučilišne vlasti zastupao je tezu da u znanosti sindikat ne treba, jedan ministar u kolektivnom je pregovaranju vidio nešto sumnjivo, socijalističko, drugi obnašatelji znanstvene vlasti sasvim su ozbiljno zagovarali samovoljno određivanje plaća, do te mjere da u nekom mjesecu znanstvenik i ne mora dobiti plaću ako ju prema mišljenju ravnatelja, voditelja projekta ili nekog drugog nije zaslužio. I ne samo to, tvrdilo se da sveučilištu nisu potrebni normativi radnih opterećenja i da znanstvenik ne može biti javni službenik. Također, bilo je dosta onih koji su uljuljkivali znanstvenu javnost mišljenjem da odljev mozgova nije zabrinjavajuća pojava, štoviše da je poželjan "Jer su oni najbolji ambasadori naše zemlje".

Zbrku u glavama ljudi najbolje biste međunarodne konvencije i standardi. One pomažu svima kojima nikako ne leže prava ljudi (pa ni znanstvenika), ali i svima onima koji ne razlikuju socijalistička prava od prava zaposlenika u tržišnom i demokratski ustrojenom društvu.

Za očekivati je da će, makar vrlo postepeno, sličan učinak razgrtanja nejasnoga imati i ova preporuka. Njena važnost nije sadržana samo u tekstu, već i više, u uključivanju drugih međunarodnih dokumenata, osobito onih Međunarodne organizacije rada (ILO), kao sastavnog dijela Preporuke. Identična gledišta iz dva, više nego relevantna međunarodna izvora, iz ILO i iz UNESCO, trebali bi predstavljati civilizacijski orijentir hrvatskim znanstvenim vlastima, ali još više samim znanstvenicima.

Međutim, kao što je na početku rekao, dvadeset dvije godine po usvajanju Preporuka u Hrvatskoj malo je njezinih odredbi u primjeni. Mlada hrvatska država, već u začetku u najtežim nevoljama, pronašla je opravdanje zašto je to tako, opravdanje koje znanstvenici i njihove udruge nisu prihvaćali uvijek. Nažalost i prvi mirno-

dopski proračun suprotan je duhu Preporuke, stoga se sve manje nadamo da će u dogledno vrijeme sve ono što se trenutno ne nalazi u Hrvatskoj a nalazi se u ovoj Preporuci, uskoro postati sastavni dio naše znanstvene stvarnosti, kako glede materijalnih uvjeta tako i glede prava zaposlenika u znanosti.

Dajemo prikaz nekih od najvažnijih UNESCO-vih načela i zahtjeva iz Preporuke upućenih državama članicama. Ujedno dajemo kratku usporedbu nekih načela sa stvarnom situacijom u Hrvatskoj, prije svega da bismo na nju podsjetili, a ne da je otkrivamo jer je ona svima dobro poznata:

Načela iz preambule:

* Nužno je očuvati jezgru talentiranog i stručnog osoblja u zemlji, za što je odgovorna država.

(Država je za tu svrhu odgovorno osigurala plaće nedovoljne za život i znatno manje od plaća u privredi, uvjete rada koji uglavnom desetljećima zaostaju u odnosu na razvijene zemlje, izdvajanje za znanost u postotku manjem nego u svih zemalja s kojima bismo se trebali uspoređivati, a odljev je mozgova negirala ili prikazivala manjim od stvarnosti.)

* Država je dužna pružati moralnu i materijalnu potporu znanstvenicima, pribavljati odgovarajuću opremu i osigurati pravičan i prikladan status znanstvenih istraživača i u znanosti je nužna primjena najvažnijih konvencija ILO-a.

(Pravičan i prikladan status znanstvenih istraživača "osiguran" je npr. plaćom mlađeg asistenta manjom od prosječne plaće radnika sa SSS u privredi ili plaćom znanstvenog savjetnika manjom od prosječne plaće radnika s VSS u privredi, dok o pribavljanju odgovarajuće opreme nažalost ne treba trošiti previše riječi.)

* Odljev mozgova razlog je za širu nacionalnu zabrinutost.

(Podsjećamo: širu nacionalnu zabrinutost potakao je i iskazao Sindikat, dok je vlast nastojala prikazati: 1. da odljeva mozgova nema, 2. da on nije zabrinjavajući, 3. da je u stvari koristan, te naposljetku da mozak ionako košta samo dvije marke.)

Načela iz sadržaja:

* Države su obvezne na krajnje poštivanje autonomije i slobode istraživanja

(U vezi autonomije samo podsjećamo na jednu zanimljivost: sva četiri rektora četiri hrvatska sveučilišta članovi su vladajuće stranke.)

* Posao znanstvenih istraživača valja učiniti dovoljno privlačnim za mlade ljude velikih sposobnosti, a za što je odgovorna država.

(Država je stvarno odgovorna što je posao znanstvenih istraživača učinila privlačnim putem plaća kakve smo prethodno opisali, putem uvjeta rada kakve smo opisali, putem potpune stambene besperspektivnosti, a i putem toga što se izborni u zvanja u javnim znanstvenoistraživačkim institutima uopće ne provede.)

* Posao znanstvenih istraživača mora otvarati perspektivu, socijalnu sigurnost i motive da mladi ljudi žele istraživanje obavljati u službi svoje zemlje.

* Države kao poslodavci znanstvenim istraživačima imaju glavnu odgovornost za pružanje moralne i materijalne potpore.

(Što se tiče moralne potpore i ona se najbolje ocjenjuje kroz materijalne oblike.)

* Uvjeti rada i plaće moraju biti primjereni statusu i radu znanstvenih istraživača.

(Bez komentara.)

* Država treba osigurati uvjete za napredovanje u karijeri.

(Podsjećamo: već tri godine uopće nema izbora u zvanja u javnim institutima.)

* Država treba pažljivo ispitivati plaće, uvjete zaposlenja i iskustva drugih zemalja u kontekstu javne službe znanstvenika.

(Država plaće ne ispituje već znanstvenicima daje ono što je u Proračunu preostalo nakon svih ostalih prioriteta.)

* Država treba zasnovati proceduru za periodično praćenje materijalnih uvjeta u usporedbi s drugim djelatnostima i zaposlenicima u zemlji.

(Država to nažalost ne radi, a studije koje učini Sindikat trpa u ladicu ili možda u koš, dok o ispravljanju analitički ustanovljenih dispariteta nema ni govora.)

* Znanstveni istraživači trebaju, kao i drugi zaposlenici, uživati blagodati postignutih sporazuma o socijalnoj sigurnosti.

(Znanstvenici uživaju samo one blagodati iz sporazuma, tj. kolektivnih ugovora, koje Država želi izvršavati, a one koje ne želi. Država jednostavno ne izvršava, bez obzira što je to potpisala.)

* Državna tijela trebaju u postupcima o ocjenjivanju znanstvenih istraživača voditi računa o osobnoj sposobnosti kao svojstvu koje se rijetko očituje u stalnom i nepromjenjivom obliku.

* Znanstvenici moraju imati ostvarivo pravo na objavljivanje znanstvenih rezultata.

* Poželjno je udruživanje znanstvenih istraživača u sindikate, učena društva i profesionalne udruge, a države takva udruživanja trebaju podupirati.

Na kraju želimo informirati čitatelje da UNESCO priprema donošenje preporuke o statusu nastavnika u visokom obrazovanju. Možemo se samo nadati da će ta preporuka u Hrvatskoj zaživjeti brže no što je to slučaj s Preporukom o statusu znanstvenih istraživača.



Isprika

Pismom upućenim uredniku "Rugjera" rektor Sveučilišta u Osijeku dr. J. Planinić obznanio je svoje zauzimanje za izvršavanje sudskih presuda čime je demantirao moj navod da nije potpisao ništa, napisan u tekstu o otkazima na sveučilištima iz "Rugjera" broj 2. Ističem da nipošto nisam imao namjeru iznijeti pogrešnu činjenicu, već sam nažalost imao nedovoljne informacije a pisanoga materijala o rektorovu zauzimanju nije bilo. Nije odlučujuće ali skrećem pažnju da sam u tekstu upotrijebio ogradu "koliko znamo", dajući time na znanje da pišem na temelju raspoloživih informacija. Stoga se ovom prilikom ispričavam rektoru Planiniću za svaku moguću štetu i neugodnost koju je zbog toga imao i posebno mi je drago da se principijelno zauzeo za izvršavanje sudskih presuda, što je u situaciji dok postoji pojava nepoštivanja zakona osobito važno.

(Opaska urednika: ovime "Rugjer" završava prepisku o toj temi i još jednom najavljuje da se sličnim više neće baviti.)

Nezavisni sindikat znanosti
i visokog obrazovanja
čestita znanstvenim
istraživačima njihov dan -
20. studenoga!

Nenad Trinajstić:

znanstvenik

Leo Klasinc

Sutra će Nenad Trinajstić u krugu svoje obitelji proslaviti šezdeseti rođendan.*

A danas mi, njegovi kolege i prijatelji, darivamo uvaženog znanstvenika i akademika, sveučilišnog profesora, doktora i magistra znanosti i inženjera kemije - s kojim smo prije četrdesetak godina mnogi sjedili u ovim istim klupama- ovaj prigodni i svečani znanstveni skup. U njegovom znanstvenom dijelu čut ćete izlaganja istaknutih znanstvenika akademika Smiljka Ašpergera i profesora Zlatka Bačića, Slobodana Danka Bosanca, Jana Knopa i Milorada Miluna; njih uistinu nije potrebno predstavljati - a sami će se obratiti slavjeniku.

Kolega Krešimir Humski i ja dobili smo ugodnu dužnost da objasnimo zašto smo Nenadu Trinajstiću darovali ovaj skup. Odgovora su dva: Nenad trinajstić je izvrstan znanstvenik i Nenad Trinajstić je naš prijatelj. Za prvi od ta dva aspekta zadužen sam ja a profesor Humski o drugom; pri tome ćemo voditi računa da pokažemo kako

su prijatelji osobe koje volimo - iako poznamo njihove mane.

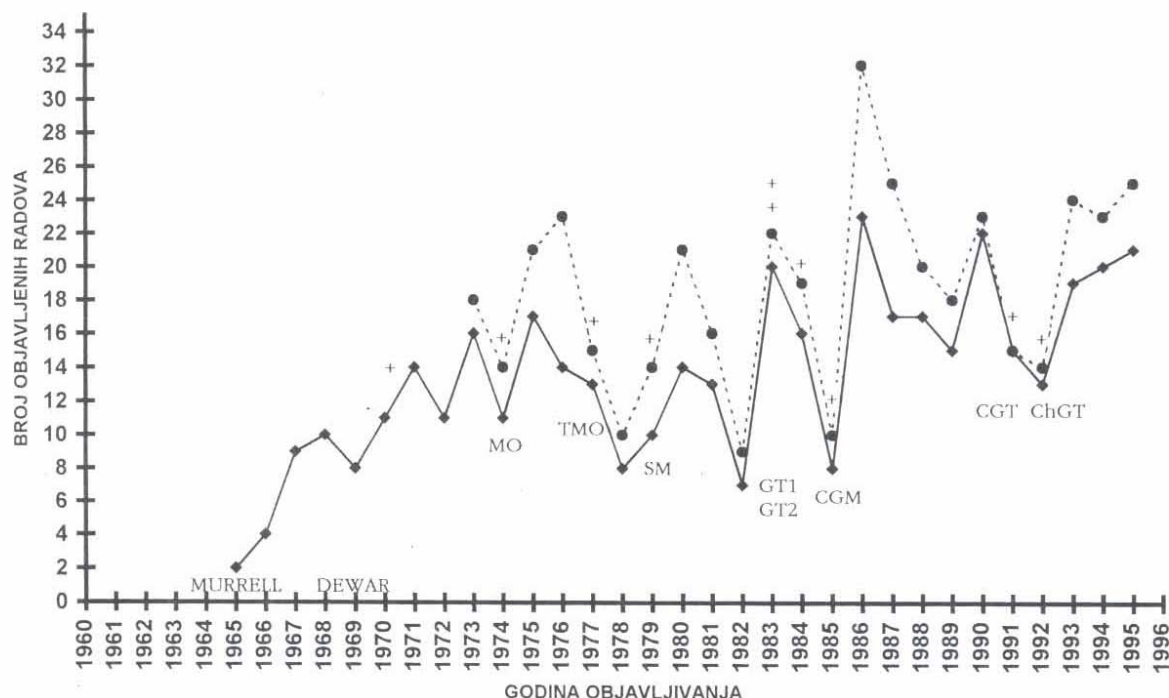
Nenad Trinajstić je teorijski kemičar - i to prvi takav koji je kemičar po školovanju. Ističem to zato jer postoji, primjerice u fizici, dilema je li prije bila teorija ili eksperiment - dok je u kemije odgovor jednoznačan: eksperiment! Svaki kemičar prije no što to i postane prolazi kroz školovanje koje je toliko prožeto eksperimentima da čitav život ostaje njima obolježen.

Tako je i Nenad Trinajstić nakon diplomiranja godine 1960. proveo godinu i pol u "Plivi" kao inženjer, a zatim došao u Institut "Ruđer Bošković" u laboratorij profesora Dionisa Sunka. U njemu je tada rad bio izrazito orijentiran na vrlo zahtjevu organsku sintezu i, uz to, na izotopski obilježene spojeve. Premda iz toga vremena ne postoji nijedan znanstveni rad Nenada Trinajstića, smatram da je iskustvo što ga je tada i u "Plivi" skupio bilo vrlo bitno za njegovo okretanje teorijskoj kemiji, ali i za način kako će se ubuduće rješavati problemi iz toga područja.

Iskorak u kvantnu kemiju omogućio mu je, kao i mnogima od nas, prof. Mi-

lan Randić koji je to znanje donio iz Engleske od najvrsnijih stručnjaka (Coulsona i Longuet-Higginsa). Godine 1965. zajedno su objavili rad N. Trinajstić and M. Randić, *Maximum Overlap Hybridisation in Methyl Substituted Cyclopropanes*, *J. Chem. Soc.*, 5621-5624, (1965.) - i to je prvi kvantno-kemijski rad što ga je u nas publicirao kemičar. Ubrzo zatim, još iste godine, publicirao je i prvi samostalni rad - što će biti važna značajka njegovog znanstvenog publiciranja tih prvih godina. Naime, u prve tri godine objavio je 5 samostalnih radova. Nenad Trinajstić je, naime, imao izvrsne učitelje: nakon M. Randića u Zagrebu proveo je dvije godine (1964.-1966.) kod prof. J. N. Murrella u Sheffieldu i u Brightonu, a zatim još dvije godine (1968.-1970.) kod prof. M. J. S. Dewara. U međuvremenu je magistrirao godine 1966. i doktorirao godine 1967. s radom što ga je izradio u Engleskoj.

Od godine 1969. kad je objavio 'samo' 8 znanstvenih radova do danas nikad mu više nije godišnja znanstvena produkcija pala ispod toga broja (dijagram). Zapravo, od godine 1966. do danas publicirao je više od 4 stoti-



ne znanstvenih radova, dakle u prosjeku jedan mjesečno, a minimumi u krivulji znanstvene produkcije potječu od činjenice da je tih (ili uoči tih) godina Nenad Trinajstić pisao knjige u kojima je opisivao u nas nova područja ili sabrao svoje znanstvene rezultati i spoznaje. Tako je godine 1974. objavio "Molekularne orbitale u kemiji", prvi udžbenik te vrste u nas, godine 1979. "Simetrije molekula", godine 1983. dvije knjige "Chemical Graph Theory" (otuda 'pad' 1982. u broju objavljenih znanstvenih radova!), a 1985. i 1991./92. "Computer Generation of Certain Classes of Molecules", odnosno "Computational Chemical Graph Theory: Characterization, Enumeration and Generation of Chemical Structures by Computer Methods", kao i drugo izdanje "Chemical Graph Theory". Analiza radova Nenada Trinajstića pokazuje da je on prvenstveno teorijski kemičar i da ga pri tome prvenstveno zanimaju kemijske strukture.

Dopustio sam si vrlo grubu podjelu Trinajstićevih znanstvenih publikacija; naime, njegov znanstveni rad opsežan je i raznovrstan, no ipak u njemu dominiraju četiri teme i nekoliko najvažnijih koautora (broj zajedničkih radova je nakon prezimena autora). Valja znati da se te teme ne daju strogo razlučiti jer su međusobno isprepletene njegovim glavnim interesom - razmatranjem svih pitanja što se odnose na kemijske račune.

Područja Trinajstićeva znanstvenog zanimanja:

1. kvantno kemijski računi metodom molekularnih orbitala (Dewar, 16) i metodom valentnih struktura (Klein, 24);
2. kemijska teorija grafova (Randić, 65; Gutman, 53; Zagrebačka grupa = 200);
3. kompjutorska kemija (Knop, 62; Sonja Nikolić, 53);
4. odnos strukture i svojstava (mnogo raznih koautora).

Ukupno je znanstvene radove objavio s 181 koautorom, a najveći broj (60) objavljen je u našem najboljem znanstvenom časopisu "Croatica Chemica Acta" (njemu je od nedavno i glavnim urednikom).



životopis

- * Rođen: 26. listopada 1936. u Zagrebu
- * Školovanje: Sedmoletka (1947, Zagreb), IV. muška gimnazija (1956, Zagreb), Kemijsko-tehnološki fakultet (1960, Zagreb)
- * Magisterij iz kemije: PMF (1966, Zagreb)
- * Doktorat iz kemije: PMF (1967, Zagreb)
- * Specijalizacije:
 - Engleska (1964-1966, kod Profesora J. N.urrella, FRS na Sveučilištima u Sheffieldu i Sussexu u Falmeru)
 - SAD (1968-1970, kod Profesora M.J.S. Dewara, FRS na Sveučilištu Texas u Austinu)
- * Boravci u inozemstvu: 15 godina (SAD, Engleska, Njemačka, Italija, Rusija, Bugarska, Mađarska, Rumunjska, Francuska, Japan, Švedska, Kanada, Hong Kong, Tajland, itd.)
- * Nastavna zvanja: docent (1970, PMF)
izvanredni profesor (1973, PMF)
redoviti profesor (1977, PMF)
- * Znanstvena zvanja: znanstveni suradnik (1967, IRB)
viši znanstveni suradnik (1971, IRB)
znanstveni savjetnik (1977, IRB)
- * Znanstveni interes: teorijska kemija, matematička kemija, kompjutorska kemija, povijest znanosti i to naročito hrvatske znanosti, filozofija prirodnih znanosti, teorija književnosti i umjetnosti
- * Publikacije: 450 znanstvenih radova
100 stručnih radova
130 eseja i prikaza knjiga
9 monografija
300 sažetaka i kraćih članaka
- * Nagrade: 1972 (Nagrada grada Zagreba)
1982 (Republička nagrada za znanost Rugjer Bošković)
1986 (Američka nagrada Distinguished Foreign Scholar)
1989 (Priznanje Sveučilišta u Zagrebu kao istaknuti hrvatski znanstvenik)
- * Član uredničkih odbora: Croatica Chemica Acta (1967-1994)
Journal of Molecular Structure-Theochem (1985-1994)
Journal of Mathematical Chemistry (1986-1990, 1994 -)
Symmetry (1989-1990)
Computers & Chemistry (1989 -)
Bulletin of the Chemists and Technologists of Macedonia (1995 -)
- * Urednik: Journal of Mathematical Chemistry (1990-1994)
CRC Mathematical Chemistry Series (1991 -)
Croatica Chemica Acta (1994-)
- * Član: Matica hrvatska (1955-)
Hrvatsko kemijsko društvo (1960-)
Međunarodno društvo za kvantnu biologiju (1967-)
Svjetsko udruženje teorijskih organskih kemičara (1980-)
Međunarodno društvo za matematičku kemiju (1985-)
Hrvatski centar PEN kluba (1987-)
Družba "Braća hrvatskog zmaja" (1991-)
Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti (1992-)

kolega i prijatelj

Krešimir Humski

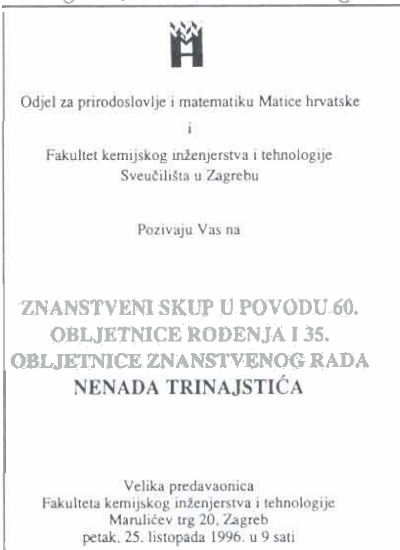
Dana 25. listopada 1996. proslavili smo u Velikoj predavaonici Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije u Zagrebu 60. obljetnicu rođenja i 35. obljetnicu u povodu znanstvenog rada Nenada Trinajstića, akademika HAZU i znanstvenog savjetnika Instituta "Ruđer Bošković". Mi, njegovi kolege i prijatelji, organizirali smo tim povodom znanstveni skup, što je najviše što se jednom čovjeku i osobi može dati u ovakvoj prigodi. Organizatori su Odjel za prirodoslovje i matematiku Matice Hrvatske, kojeg je N. Trinajstić osnivač i prvi pročelnik te Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu gdje smo zajedno počeli studirati prije 40 godina (1956.).

Nenad Trinajstić rodio se 26. 10. u Zagrebu gdje je završio gimnaziju u IV. muškoj na Rooseveltovom trgu. Tu je sada muzej Mimara. Učenje i obrazovanje su najvažnije ljudske djelatnosti i o njima ovisi budućnost, kako pojedinca tako i nacije. Mi smo (uzalud) protestirali pretvorbi škole u muzej i okretanju prošlosti, a ne budućnosti, pogotovo kada je ta zgrada izgrađena i namijenjena isključivo za školovanje.

Godine 1956. oko 330 studenata upisalo je prvu godinu Kemijsko-prehrambenog-rudarskog fakulteta. Te je godine na istoku zemlje (Jugoslavije) bio ograničen upis studenata pa smo u Zagreb dobili val studenata iz Srbije i Crne Gore što je obilježilo naše studiranje. Gotovo su svi bili vrlo aktivni u Savezu studenata, a većinom i članovi partije što se moglo razumjeti zbog lakšeg dobivanja mjesta u studentskim domovima. Ono što se nije moglo razumjeti, ili barem to mi Hrvati, a posebno Zagrepčani, nismo mogli razumjeti, jest bio ton međuljudskih odnosa što se najbolje vidjelo na studentskim radnim akcijama, a ponajviše tijekom i poslije studentskih demonstracija podstaknuti lošom prehranom 1959. godine.

Nenad Trinajstić se ubrzo pokazao najboljim studentom fakulteta, koji je u međuvremenu promijenio ime u Tehnološki fakultet. Ja sam se ubrzo sprijateljio s njim i postali smo nerazdvojni prijatelji, a kasnije i kumovi. Ja sam mu kao bivši đak Tehničke škole pomogao u laboratorijima zajedno s kolegom Marijanom Bošnjakom, a on me je "vukao" svojom neizmjernom energijom u teo-

retskom dijelu, pa smo obojica (oni brže) u rekordnom roku završili fakultet, a ujedno smo bili vrlo aktivni i u ostalim životnim aktivnostima i radostima koje pruža mladost. On je mogao učiti 10-15 sati na dan, pa smo učili zajedno (ja sam 3-4 sata) kod njegove majke u Preradovićevoj ulici. Kada je nešto radio, radio je to temeljito i uvijek je znao reći da nije važno što se radi, već da se to radi najbolje. U to doba prolazio je kroz fazu vegetarijanstva pa sam, na svoj očaj, i ja "pasao" salatu u njegovoj kući. Nije prihvatao niske ocjene i već ga je "vrlo dobar" bacao u očaj, čak i "vrlo dobar" iz predvojničke obuke. Bio je i osatito do dans vrlo kompetitivna osoba i s tim je natjecateljskim duhom, inteligencijom i radošću bio nezaustavljiv. Manjak eksperimentalnih sklonosti nadoknađivao je teorijskim objašnjenjima. Tako je, na primjer, pri gradnji autoputa bratstva i jedinstva na studentskoj radnoj akciji odmah meni (i svima) objasnio da ja zbog svoje visine (srednji rast?) trebam raditi prizemne, teške poslove, a on zbog svojeg rasta nadgledati. Na koncu smo obojica u "karakteristici" dobili kritiku našeg rada. Naravno, mi smo bili brigadiri, a štab su bili oni drugi.



Za vrijeme našeg studija dogodile su se studentske demonstracije zbog loše prehrane. Ja sam se slučajno umiješao iako sam se hranio kod kuće i kada kod gospođe Regine Trinajstić. Te su demonstracije završile konfrontacijom studenata i milicije u Frankopanskoj ulici, a epilog se odigrao na fakultetu gdje su dolazila pisma i instrukcije s različitih razina (Bakarić itd.). Rezultat su bili sastanci studenata koji su iz Saveza studenata trebali izbaciti sudionike prosvjeda. Cijeli fakultet se uzbunio i

odbio, unatoč otvorenih i neuvijenih prijateljima, isključiti nas nekolicinu. Moj prijatelj Trina i Minda (V. Jovanović) su nepopustljivo stajali na našoj strani, pokazali veliku postojanost i, za ono vrijeme, veliku hrabrost, pa nas nisu mogli izbaciti iz Saveza (čitaj Fakulteta) čak niti na "godinu dana". Ta epizoda Sveučilišta u Zagrebu zahtjeva poseban prikaz. Posljedice su bile gubitak stipendije (gotovo svi Zagrepčani) i teškoće pri zapošljavanju nakon diplome.

Nenad Trinajstić se zapošljava 1960. godine u PLIVI gdje sudjeluje pri utemeljenju proizvodnje antibiotika da bi slijedeće godine prešao na Institut "Ruđer Bošković" u grupu dr. D. Sunka i S. Borčića gdje sam i ja radio od 1961. godine (nakon petomjesečnog bezuspješnog traženja zaposlenja na tržištu koje je bilo "gladno" kemijskih tehnologa). U međuvremenu se oženio Juditom Juričev uz moju pomoć (kum!) da bi mi uzvratilo istom mjerom 1964. godine. Nakon kratkog boravka od oko jedne godine uviđa da mu je eksperimentalni rad "prespor" i uništava veliki dio staklenog inventara Laboratorija za fizičko-organsku kemiju, prelazi k dr. Milanu Randiću, te se počinje baviti teorijskom kemijom, gdje odmah doslovno "eksplodira" znanstvenom aktivnošću i objavljivanjem znanstvenih radova kojih do danas ima 450 (ukupno oko 1000 objavljenih radova, knjiga, članaka itd.). Znanstvene radove objavljuje s 182 koautora iz cijeloga svijeta, uključujući i dobitnike Nobelove nagrade. To pokazuje intenzitet i širinu njegova djelovanja, te veliku komunikativnost i neiscrpnu energiju. Iako sam siguran da ima loše, ili lošije, mišljenje o nekim kolegama, nikada nisam čuo da o nekome loše govori i uvijek pronalazi nešto dobro u svakome.

Osim znanosti i obrazovanja, aktivan je u Matici Hrvatskoj gdje je član od 1955. godine, vrlo je aktivan 1971. godine kada oživljava s drugim kolegama Odjel prirodoslovja i matematike da bi ga opet oživio i postao prvim pročelnikom Odjela 1990. godine. Član je i Braće hrvatskoga zmaja, sudjeluje u organizaciji Ružičkinog muzeja u Vukovaru itd. Sve te nepolitičke kulturne udruge već stoljećima rade na očuvanju kulture i opstojnosti hrvatske nacije.

Dragom prijatelju i kolegi Nenadu Trinajstiću - Trini želim sve dobro i molim ga da ostane duhovno mlad radi sebe i zbog svih nas.



Terminološki rat za hrvatsko Podunavlje

Mladen Klemenčić

Propagandni rat sastavni je dio konfliktnih situacija, a toponimi su često korišteno sredstvo propagandnog rata. Od mnogobrojnih primjera propagandističke uporabe toponima vrlo su ilustrativni oni iz arapsko-izraelskog sukoba. Ono što Arapi nazivaju Palestinom, za drugu je stranu Izrael. Ili pak, pretežito Arapima naseljeno područje na desnoj obali rijeke Jordana koje je do 1967. bilo u sastavu i pod kontrolom države Jordana, a otada je pod efektivnim nadzorom Izraela, poznato je širom svijeta pa i u nas pod nazivom Zapadna obala. Manje je pak poznato da pojam Zapadna obala koriste samo Palestinci. Izraelcima je taj pojam nakon 1967. postao neprihvatljiv iako su ga prvotno i oni koristili. Misleći na isti komad zemlje oni su nakon 1967. govorili o Judeji i Samariji. Koristili su, dakle, biblijske nazive dvaju židovskih carstava nastalih nakon smrti kralja Solomona, smatrajući da je i to način da se sporno područje poizraeli.

Jedno slično propagandno nadmetanje odvija se trenutačno i u Hrvatskoj. Reintegracija jedinog još okupiranog dijela Hrvatske ima i svoj terminološki aspekt. Za isti prostor na istoč-

nome rubu Hrvatske u uporabi su istodobno najmanje tri različita termina što očividno pokazuje da je riječ o propagandnom ratu. Uporabom baš određenog toponima i hrvatska i srpska strana želi naglasiti vlastito pravo na taj komad zemlje, a predstavnici međunarodne zajednice u svom rječniku najčešće koriste treći pojam, želeći valjda i na taj način naglasiti svoju nepristranost.

Hrvatska strana, i to podjednako službeni predstavnici kao i svi mediji, uglavnom koristi termin hrvatsko Podunavlje. S geografskog stajališta pojam u potpunosti zadovoljava i ima pokriće u stvarnome stanju. Pridunavski položaj doista je bitna odrednica tog dijela zemlje jer ga takav položaj čini jedinstvenim u Hrvatskoj. To je jedini dio Podunavlja koji se nalazi u Hrvatskoj, odnosno jedini dio Hrvatske kojime ona izlazi na obale Dunava. Pojam hrvatsko Podunavlje je uspješno zamijenio možda precizniji, ali znatno dulji i stoga za svakodnevni govor neprikladan pojam Baranja, istočna Slavonija i zapadni Srijem. Ta tročlana regijska složenica bila je prvotno uporabno frekventnija i održala se skroz do pregovora u Daytonu. Valja podsjetiti da i dokument koji je prethodio Rezoluciji

1037 Vijeća sigurnosti i ustanovljenju UNTAES, potpisan između hrvatske vlade i lokalnih Srba u listopadu 1995. a popularno najčešće nazivan Erdutskim sporazumom, u svom naslovu još uvijek koristi složeni naziv. Puno ime tog dokumenta je Temeljni sporazum o istočnoj Slavoniji, Baranji i zapadnom Srijemu. Nakon Daytonu, međutim, hrvatsko Podunavlje potisnulo je slavonsko-baranjsko-srijemsku složenicu.

Najveći nedostatak pojma hrvatsko Podunavlje leži u činjenici da je to nov pojam koji nije živ u lokalnoj toponomastici. To je izrazito kabinetski pojam kojega lokalno stanovništvo nije koristilo u svakodnevnom govoru. Potekao je iz kruga hrvatskih geografa, no upravo zato što precizno definira područje na koje se odnosi on je ubrzo postao naširoko prihvaćen u javnosti. Osobito se mnogo koristi otkad je područje na koje se odnosi kao jedino pod okupacijom došlo u središte pozornosti hrvatsko-srpskih (srbijskih) odnosa. U tom ga je razdoblju prihvatilo državno vodstvo, a za njima i mnogi drugi. Nedostatak pojma hrvatsko Podunavlje jesu i teškoće prijevodom na strane jezike. Ipak to nije nesavladivo pa bi primjerice engleska verzija mogla biti Croatian Danubeland. Osim toga stranci su pokazali da mogu prihvatiti i izvorni termin. Ako su mogli prihvatiti inače lako prevodiv termin Republika Srpska, onda mogu prihvatiti i hrvatsko Podunavlje.

Baranja, istočna Slavonija i zapadni Srijem vrlo je precizan geografski opis, no istodobno i uporabno neprihvatljivo dugačka, nezgrapna i neprikladna sintagma. Strogo geografski gledano pod Prijelaznom je upravom doista zapadni dio stare hrvatske pokrajine Srijema tj. onaj dio Srijema koji je nakon Drugog svjetskog rata ostao u sastavu Hrvatske za razliku od istočnog Srijema koji je priključen Vojvodini odnosno Srbiji. U tradicionalnom županijskom ustroju kakav je bio na snazi potkraj 19. st. i u početku 20. st. cjelokupno je područje bilo u sastavu srijemske županije sa sjedištem u Vukovaru. Među te upravne jedinice stoga je i međa geografskog Srijema.



G. Meriator: Karta Slavonije, Hrvatske, Bosne i Dalmacije, Amsterdam, 1635.

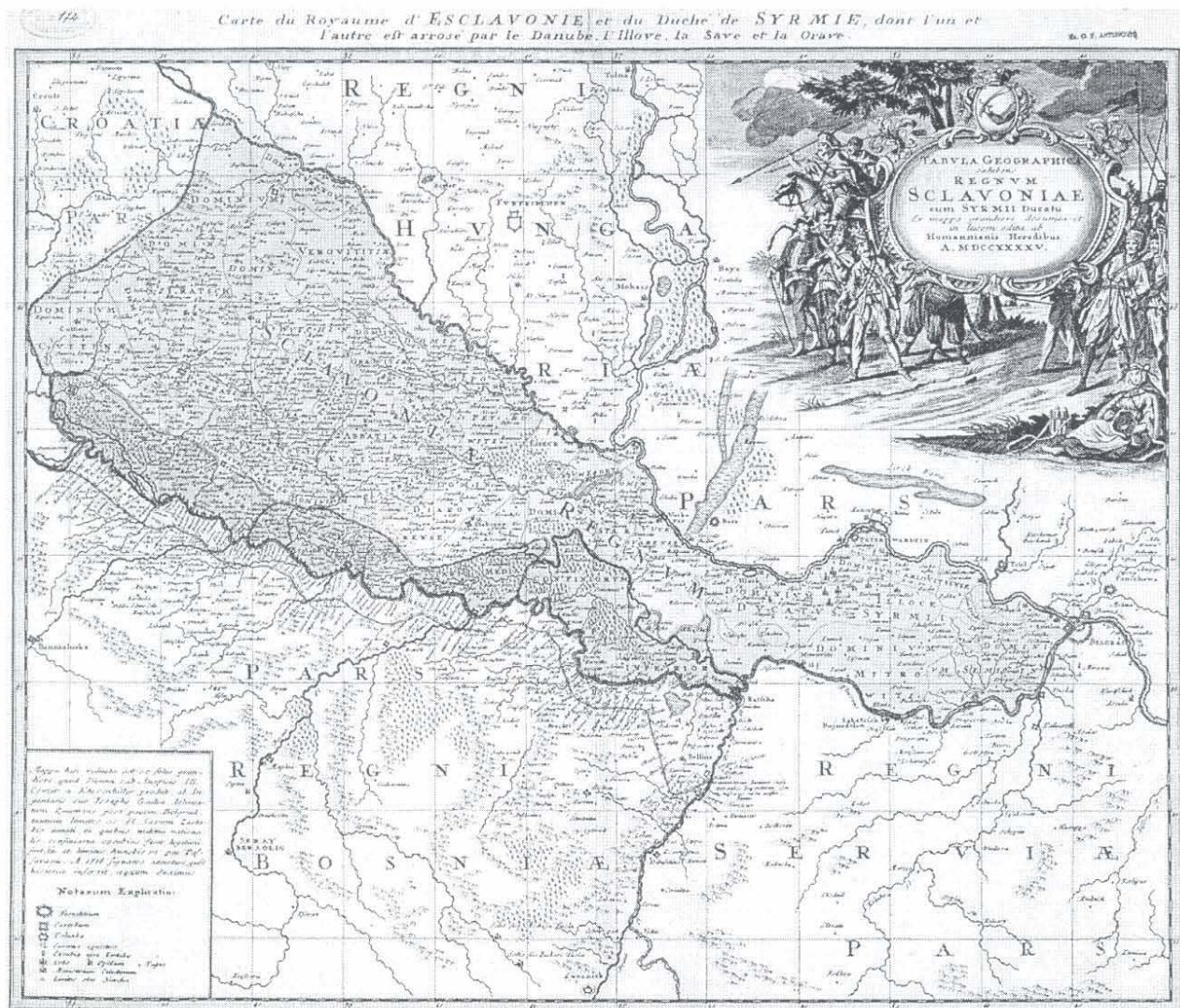
I istočna Slavonija je precizan opis jer područje obuhvaća i najistočniji dio jedne od hrvatskih povijesnih pokrajina. To je onaj dio okupiranog, odnosno reintegracijskog područja koji se do 1922. nalazio u sastavu Virovitičke županije.

Naposlijetku tu je i Baranja, što je naziv krajnji sjeverozapadni dio Hrvatske. Baranja ima trokutast oblik i omeđena je Dravom, Dunavom te hrvatsko-mađarskom državnom granicom. S geografskog stajališta još bi točnija odrednica bila "južna Baranja", budući da se u sastavu Hrvatske nalazi tek manji dio zemljopisne cjeline koja se naziva Baranjom. U činjenici da je sve do 1920. Baranja i upravno bila organizirana kao županija, ali ne u sastavu Hrvatske nego Ugarske, takvo gledište ima i političkogeografsko opravdanje. Dakako, mađarski dio Baranje, koji je upravno i nadalje organiziran kao županija tog naziva, potpuno je izvan konteksta aktualnog hrvatsko-

srpskog prijevora, pa je zbog toga oportuno izbjegavati "širenje krize" i na terminološkoj razini.

Zanimljivo je da se tročlanim nazivom u prvom polovici 1990-ih koristila i srpska strana. Okupirano područje istočne Hrvatske tadašnjim se srpskim izvorima najčešće označavalo kao Srpska autonomna oblast istočna Slavonija, Baranja, zapadni Srem. U to vrijeme postojala je pod srpskim nadzorom i zapadna Slavonija pa je cijeli projekt amputacije istočne Hrvatske, odnosno povijesne hrvatske pokrajine Slavonije bio izgledan. Pojedini izvori, međutim, pokazuju da je među Srbima već i tada bilo pokušaja da se pronađe neka nova kovanica. Tako se primjerice na savjetovanju koje je 1993. održano u beogradskom Vojno-geografskom Institutu govorilo o Podunavskoj krajini. Nakon hrvatskog oslobađanja zapadne Slavonije kao i okupiranog područja uz granicu s BiH za koje su Srbi, ne bez uspjeha, nasto-

jali nametnuti pojam "Krajina", te potpisivanja Temelnog sporazuma o reintegraciji Podunavlja, srpska je strana naglo promijenila i terminologiju. Preko noći se pojavio nov pojam - Sremsko-baranjska oblast. Njime se želi parirati inačicama koje koristi hrvatska strana. Koji su razlozi takvome obratu? Očito je procijenjeno da iz prvotne korištene tročlane sintagme valja ispustiti slavonsku sastavnicu kao najhrvatskiji od tri toponima. Ekavska inačica "Srem" smatra se valjda dovoljno srpskom sama po sebi. Baranja, pak, povijesno je najkraće u sastavu Hrvatske što se valjda smatra dovoljnim razlogom za svojatanje tog područja bez obzira na činjenicu da prije ulaska u sastav Kraljevine SHS ono nije bilo u sastavu Srbije nego Ugarske. Zanimljivo je pri tom činjenica da je Baranja 1945. bila i predmet arbitraže između Hrvatske i Vojvodine (koja tada službeno još i nije bila u sastavu Srbije). Čak i u tadašnjem ozračju, koje nije bilo nimalo po-



Homannovi nasljednici: Karta Slavonije, Nürnberg, 1745



vojno za promicanje hrvatskih interesa, komisija za razgraničenje, poznata i kao Đilasova komisija, izriječno je preporučila za Baranju, odnosno za tadašnje kotare Dardu i Batinu, da "uđu u sastav federalne Hrvatske" na temelju "i ekonomskih i nacionalnih razloga".

Ostaje slavonska sastavnica za koju Srbi nisu imali vlastitu inačicu, niti su taj toponim mogli svojatati po nekoj drugoj osnovici, pa je ona za njih automatski postala nepoželjna. Otkad je proces reintegracije krenuo primijećeno je da Srbi katkad govore i jednostavno o Oblasti, dakle bez pobliže regionalne označnice ali pisano velikim početnim slovom. Riječ je o još jednoj providnoj varijanti izbjegavanja svega što bi moglo pobuditi aluziju na Hrvatsku.

Posrednička međunarodna strana prihvatila je vlastitu inačicu kojom označava nekadašnji UNPA sektor Istok, a danas područje pod Prijelaznom upravom. To je Istočna Slavonija. Riječ je o pojmu koji je svoje mjesto našao i u službenom nazivu mirovne operacije poznate pod skraćenicom UNTAES - United Nation Transitional Administration In Eastern Slavonia. U pojedinim dokumentima pak i međunarodna se zajednica služila tročlanim, baranjsko-slavonsko-srijemskim toponimom. Kako je spomenuto taj se termin pojavljuje u naslovu Temelnog sporazuma iz listopada 1995. pa čak i u tekstu

Rezolucije 1037 kojom je ustanovljen UNTAES. Kasnije je ipak prevladala kraća i praktičnija varijanta u kojoj se od tradicionalnih regijskih naziva zadržala jedino slavonska sastavnica.

Valja naglasiti da je Istočna Slavonija s hrvatskog stajališta prihvatljiv pojam. U političkogeografskom i historiskogeografskom smislu Slavonija obuhvaća i Srijem. U povijesnoj Hrvatskoj-Slavoniji srijemska županija bila je jedna od tri "slavonske" županije, koje su obnovljene nakon 1754. Uz srijemsku to su bile virovička i požeška županija, a uz njih su bile i tri "hrvatske županije": zagrebačka, križevačka i varaždinska. Jedina veća zamjerka je što strogo geografski gledano pojam Slavonije nikada nije obuhvaćao Baranju, no u tome ne treba nužno vidjeti lošu namjeru nego prije praktičnu potrebu za što kraćim terminom.

Istočna Slavonija s hrvatskog je stajališta sigurno znatno prihvatljiviji pojam od prethodnoga koji je međunarodno najviše korišten - sektor Istok - jer taj zaista nije imao nikakve veze s hrvatskim zemljopisom i kulturno-povijesnim naslijeđem kojega su toponimi sastavni dio. Važno je ukazati i na činjenicu da su protiv pojma Istočna Slavonija protestirali lokalni Srbi budući da su ga ocijenili "previše hrvatskim".

U Hrvatskoj ima međutim i mišljenja da je pogrešno pa čak i štetno na

bilo koji način, pa tako i terminološki, reintegracijsko područje izdvajati od ostatka državnog teritorija. Prema takvom mišljenju niti jedan od navedenih termina nije dobar i treba ih izbjegavati. Umjesto toga valja govoriti o okupiranim dijelovima Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije. To je pristup koji polazi od činjenice da će danas okupirano područje nakon reintegracije prestati postojati kao zasebna cjelina. Jedan će dio biti priključen Osječko-baranjskoj županiji, a drugi Vukovarsko-srijemskoj. Strogo legalistički gledano to je točno i takvo gledište ima opravdanja. Nedostak mu je što zanemaruje praktične potrebe. U prijelaznom razdoblju do reintegracije područje o kojem je riječ jednostavno se mora nazivati nekim imenom. Ako hrvatska strana ne ponudi rješenja ili pak ponudi rješenja koja zanemaruju uporabljivost, ostat će srpske krivotvorine kao jedina ponuda što zacijelo nikome nije cilj. Zbog toga ovo razmatranje o ulozi i važnosti toponima u procesu teritorijalne konsolidacije Hrvatske i reintegracije okupiranog dijela završava s preporukom da se hrvatsko Podunavlje nastavi koristiti u svakodnevnom govoru i, još važnije, u službenoj uporabi i dokumentima.



Sinteze zeolita: teorija i praksa

Boris Subotić

Zeoliti ili molekulska sita su hidratizirani prirodni i sintetični kristalni aluminosilikatni spojevi jedinstvene prostorno-režne strukture općenite formule: $M_n[(AlO_2)_x(SiO_2)_y] \cdot z H_2O$, gdje n je nabojni broj kationa M a vrijednosti x , y i z ovise o tipu zeolita. Centralni atom (Si, Al) u primarnim jedinicama građe (AlO_4 i SiO_4 tetraedri međusobno povezani preko zajedničkog atoma kisika) može biti zamijenjen s drugim trovalentnim (B, Fe, Ga, Cr) ili četverovalentnim (Ge, Ti, Zr) atomima. Negativan naboj aluminosilikatne strukture uzrokovan izomorfnom zamjenom silicija ili drugih četverovalentnih atoma aluminijem (ili drugim trovalentnim atomima), je neutraliziran hidratiziranim kationima M ($M = Na, K, Ca, Mg$ i sl.). U dodiru s otopinama elektrolita, kationi iz zeolita mogu se zamijeniti s kationima iz otopine. Specifičnost strukture zeolita, jedinstvene kako u odnosu na ostale aluminosilikate tako i u odnosu na druge kristalne materijale očituje se u postojanju strukturnih šupljina međusobno povezanih kanalima određenog oblika i veličine (sl. 1). Međutim za razliku od ostalih poroznih materijala karakteriziranih određenom raspodjelom veličina pora, oblik i veličina šupljina i kanala kao i njihovi međusobni odnosi konstantni su i točno definirani kao strukturni parametri određenog tipa zeolita (sl. 1). Svojstva zeolita kao što su mogućnost ionske zamjene i separacije molekula različitih dimenzija, postojanje jakih kiselnih mjesta i mjesta pogodnih za reakcije katalizirane metalima široko se koriste u industriji i shodno tome, istraživanje zeolita je od posebnog interesa. Interes u korištenju zeolita kao katalizatora, adsorbensa i omekšivača vode u deterdžentima značajno raste u zadnje dvi-

je dekade. Stotine tisuća tona zeolita se godišnje rabi samo u petrokemijskoj industriji (katalizatori, adsorbensi, molekulska sita), milioni tona deterdžentskoj industriji, a uporaba u drugim područjima (specijalne keramike, optoelektronički dijelovi za lasere, optički senzori, senzori za plinove, mikro-prekidači, poluvodiči, skladištenje plinova, uklanjanje iona teških metala i radioizotopa itd) se ubrano provodi ili se ozbiljno razmatra. Iako se danas komercijalno rabi samo nekoliko tipova zeolita (4A u industriji sredstava za pranje, 3A, 4A, 5A, 13X kao sredstva za sušenje, adsorbensi i molekulska sita te Y, mordenit i ZSM-5 kao katalizatori), sintetska kemija zeolita se ubrzo razvija tako da je od sredine 50-tih godina ovog stoljeća do danas sintetizirano više od 200 različitih tipova zeolita od kojih samo 50-tak imaju prirodne analoge.

Uspjesi u mogućnostima sinteze velikog broja novih tipova zeolita uvjetovali su da su sinteza zeolita i istraživanje mehanizama sinteze postali aktivna istraživačka područja u mnogim akademskim i industrijskim laboratorijima.

Iako je postupak sinteze zeolita prilično jednostavan, mehanizam njihove hidrotermalne sinteze još uvijek nije u potpunosti razjašnjen zbog složenosti procesa koji se na molekularskom nivou odvijaju tijekom različitih faza procesa kristalizacije i nepoznavanja svih utjecaja uvjeta sinteze na tijek procesa kristalizacije i svojstava kristaliziranih zeolita.

Sinteza zeolita

Tipična sinteza zeolita je u osnovi jednostavan postupak koji se provodi u nekoliko faza:

(a) taloženje amorfnog aluminosilikatnog prekursora (gela) međusob-

nim miješanjem: lužnatih otopina aluminata i silikata,

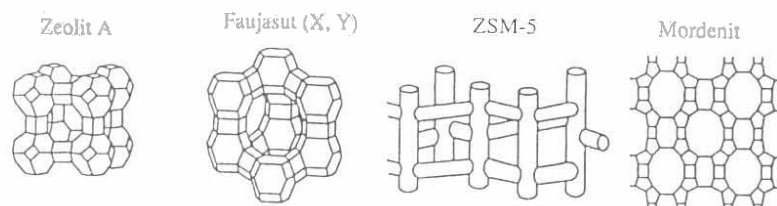
(b) obrada gela prije kristalizacije (homogenizacija, starenje pri određenoj temperaturi, dodavanje aditiva i/ili kristalnih klica itd.),

(c) transformacija amorfnog aluminosilikatnog prekursora u kristalnu fazu (zeolit) grijanjem reakcijske smjese pri određenoj temperaturi (do 100° C u slučaju niskosilikatnih zeolita; na pr. A, X, Y i 100-200° C u slučaju visokosilikatnih zeolita; na pr. Mordenit, ZSM-5, silikalit) i

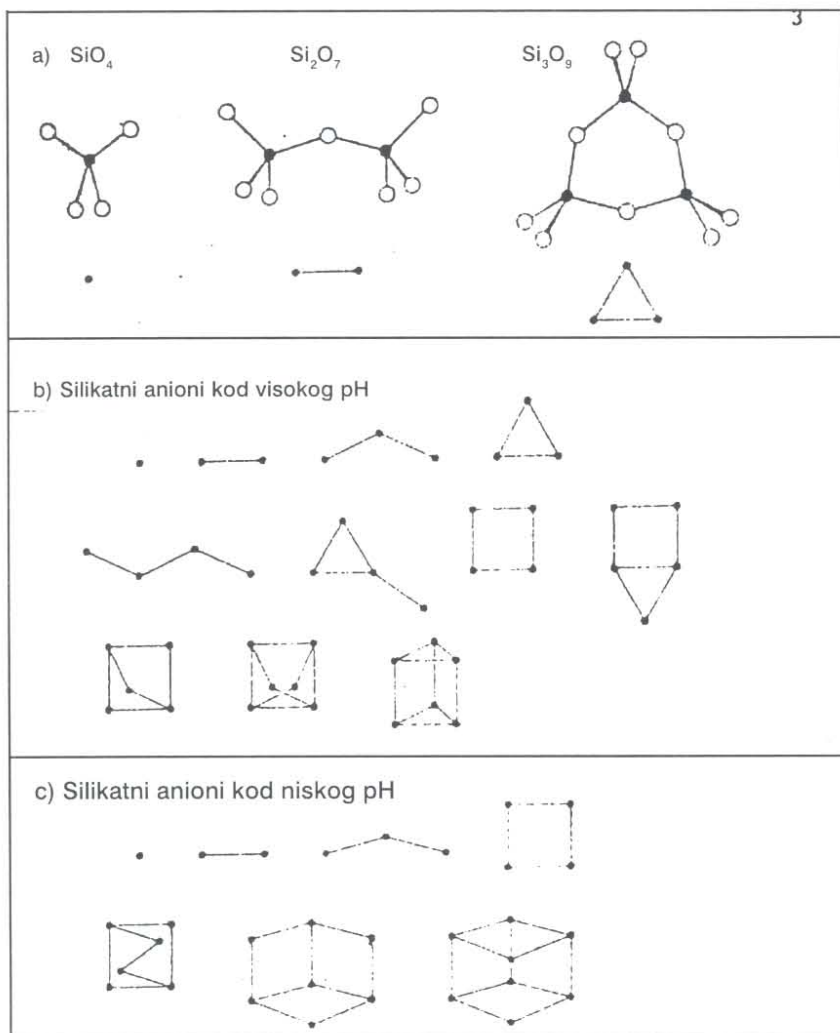
(d) odvajanje čvrste faze (kristalizirani zeolit) od tekuće faze (lužnata matičnica) centrifugiranjem ili filtracijom, pranje zeolita sa svrhom uklanjanja zaostale matičnice, sušenje i karakterizacija produkta kristalizacije (zeolita).

Lužnata otopina aluminata određene koncentracije uobičajeno se priprema otapanjem $MeAlO_2$, $Al(OH)_3$, Al_2O_3 ili metalnog aluminija u otopini $MeOH$ određene koncentracije. Kemijski sastav tako pripravljene otopine aluminata uobičajeno se izražava u oksidnom obliku: $aMe_2O \cdot bAl_2O_3 \cdot cH_2O$, gdje a i b su molovi Me_2O i Al_2O_3 u odnosu na 1 mol Al_2O_3 , a Me je alkalni kation (najčešće Na). I drugi aluminijevi spojevi, na pr. aluminij sulfat, nitrat, klorid i dr. Kao i aluminijevi alkoholi mogu se koristiti za pripremu otopine aluminata. Istraživanja su pokazala da lužnate otopine aluminata sadrže uglavnom $Al(OH)_4^-$ ione i veoma malu frakciju $Al(OH)_2^+$ iona, ali ako je koncentracija Na_2O veća od 25 % navedeni ioni dehidriraju i prelaze u AlO_2^- ione.

Lužnata otopina silikata određene koncentracije uobičajeno se priprema otapanjem hidratiziranih alkalnih silikata ($Me_2SiO_3 \cdot nH_2O$) ili amorfnog SiO_2 u otopini $MeOH$ određene koncentracije, odnosno razrjeđivanjem otopine vodenog stakla uz dodavanje potrebnih količina $MeOH$. Kemijski sastav u oksidnom obliku, tako pripravljene otopine silikata može se izraziti kao: $bMe_2O \cdot cSiO_2 \cdot dH_2O$, gdje c i d su molovi Me_2O i H_2O u odnosu na 1 mol SiO_2 . Za razliku od otopina aluminata otopine silikata su mnogo kompleksnije; raspodjela različitih topljivih silikatnih vrsta o otopini određena je putem



Slika 1. Strukture najčešće industrijski rabljenih zeolita



Slika 2. Silikatne vrste u otopinama silikata: (a) monomer SiO_4 , dimer Si_2O_7 i ciklički trimer Si_3O_9 (naboj je ispušten zbog jednostavnosti prikaza; protonizacije ovisi o pH). (b) Silikatni anioni u lužnatim otopinama i (c) silikatni anioni u kiselim otopinama. Atomi silicija su u navedenim strukturama međusobno vezani preko zajedničkih atoma kisika što u shemi nije prikazano zbog jednostavnosti.

dva ravnotežna procesa: kiselinsko-baznim $\text{SiOH} \rightleftharpoons \text{SiO}^- + \text{H}^+$ i polimerizacijsko-depolimerizacijskim $\text{SiOH} + \text{HOSi} \rightleftharpoons \text{Si-O-Si} + \text{H}_2\text{O}$. U kiselim i slabo lužnatim otopinama ($\text{pH} < 9$) topljivost svih silikatnih vrsta je veoma mala i otopina sadrži uglavnom monomerne silikatne anione u ravnoteži s istaloženom silicijskom kiselinom. Porastom pH i istovremenim porastom koncentracije otopljenе silicijske kiseline (iznad 0.1 M s obzirom na Si) procesi polimerizacije i depolimerizacije postaju dominantni pa takve otopine sadrže složenu smjesu nestabilnih silikatnih vrsta (aniona) u dinamičkoj ravnoteži. Struktura značajnog broja silikatnih aniona u lužnatom otopinama zasnovana je na prstenu sastavljenom od tri SiO_4 tetraedra spojenih preko zajedničkih atoma kisika (sl. 2b). Istraživanje otopina silikata metodom trimetilsil-

lizacije je pokazalo da ovakvi tročlani prstenovi nemaju poseban značaj u slabo lužnatim otopine silikata i da se polimerizacija odvija u smjeru: monomer \rightarrow dimer \rightarrow linearni trimer (tročlani lanac) \rightarrow ciklički tetramer (četveročlani prsten) \rightarrow višečlane rešetkaste strukture (sl. 2 c).

Miješanjem lužnatih otopina alumina i silikata s ili bez dodatka aditiva (anorganske soli i/ili organski templati) dolazi do taloženja amornog alumosilikatnog gela, stvaranjem Si-O-Si i Si-O-Al veza, polimerizacijom putem terminalnih OH grupa silikatnih i aluminičnih aniona.

Čestice nastalog amornog alumosilikata (gela) su dispergirane u tekućoj fazi sustava (sl. 3).

Kemijski sastav čvrste faze ($x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{SiO}_2 \cdot w\text{H}_2\text{O}$) i ravnotežna raspodjela silikatnih, aluminičnih

i alumosilikatnih aniona u tekućoj fazi ovisi o mnogim činiocima kao što su kemijski sastav početnih otopina silikata i alumina, odnos volumena otopine silikata i alumina, redoslijed i brzina dodavanja otopina (otopina alumina \rightarrow otopinu silikata ili otopina silikata \rightarrow otopinu alumina), temperatura taloženja, način i intenzitet miješanja reakcijske smjese tijekom precipitacije, prisustvo aditiva u početnim otopinama itd. Ravnoteža uspostavljená tijekom taloženja može se promijeniti starenjem gela na danoj temperaturi (nižoj od temperature kristalizacije), dispergiranjem, dodatkom različitih aditiva uključujući kristalne klice itd.

Zagrijavanjem reakcijske smjese (čestice amornog alumosilikata dispergirane u tekućoj fazi koja sadrži otopljenе silikatne, aluminate i alumosilikatne anione - vidi sl. 3) dolazi do transformacije amornog alumosilikatnog gela u kristalnu fazu (zeolit). Tip i čestična svojstva (oblik te raspodjela veličine kristala) zeolita koji pri tome nastaje najčešće je određen kemijskim sastavom reakcijske smjese (vidi sl. 3), ali također struktura gela, raspodjela reaktivnih aniona u tekućoj fazi sustava i uvjeti kristalizacije (temperatura, način i intenzitet miješanja reakcijske smjese) mogu znatnije utjecati na kinetiku kristalizacije, fazni sastav (tip(ove) zeolita) te čestične i morfološke karakteristike kristaliziranih zeolita.

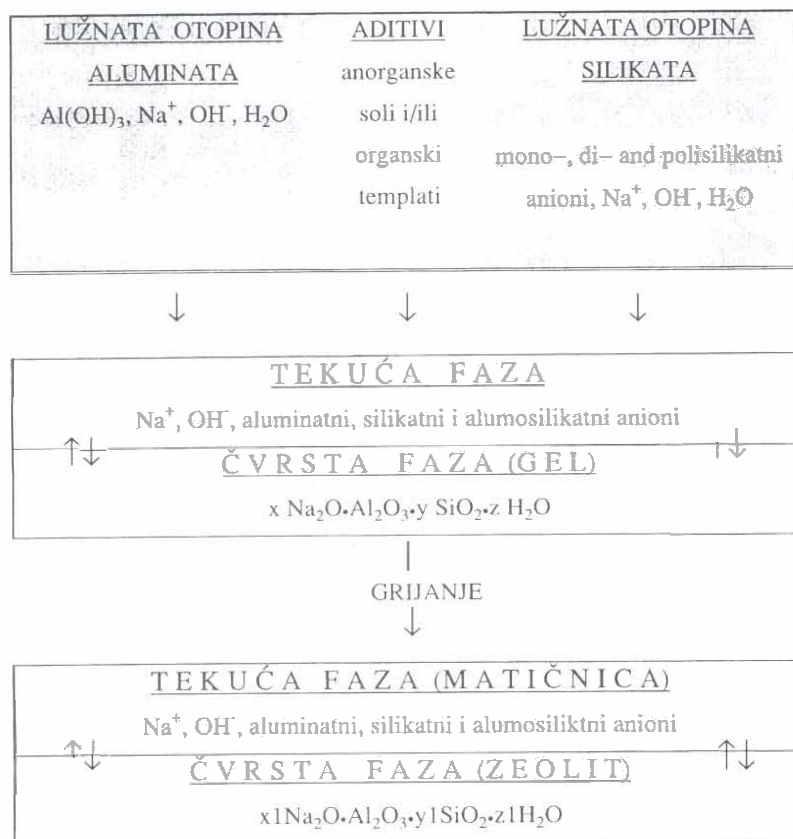
Mehanizam kristalizacije zeolita

Prema literaturi, postoje dva osnovna mehanizma transformacije amornog alumosilikatnog gela u zeolit:

A. Transformacija u čvrstoj fazi (solid-state transformation) koja se odvija izravnim prijelazom amorfne u kristalnu fazu internim preraspoređivanjem atoma i kemijskih veza između konstituenata čvrste faze. Ovakav mehanizam transformacije pretpostavlja nukleaciju i rast kristala zeolita unutar matrice gela.

B. Transformacija posredstvom tekuće faze (solution-mediated transformation).

Budući da relativno mali broj "argumentata" koji se navode u prilog teze o transformaciji u čvrstoj fazi može biti interpretiran višeznačno, a da su argumenti u prilog mehanizmu transformacije posredstvom tekuće faze brojni i veoma čvrsti, danas većina istraživača smatra da se kristalizacija zeolita iz



Slika 3. Opća shema sinteze zeolita

alumosilikatnih gelova odvija posredstvom tekuće faze, nizom međuzavisnih procesa:

1. Otapanjem gela u vrućoj lužnatoj otopini raste koncentracija topljivih reaktivnih aluminatnih, silikatnih i alumosilikatnih aniona u tekućoj fazi do postizanja ravnotežne vrijednosti karakteristične za danu temperaturu (vidi sl. 3). Otapanje gela je veoma brz proces u odnosu na ukupni proces kristalizacije, tako da se ravnoteža uspostavi već na samom početku procesa (vidi sl. 4C). Budući da je topljivost amorfnog alumosilikatnog gela 2-4 puta veća od topljivosti zeolita, otapala je zasićena s obzirom na amorfnu fazu i istovremeno prezasićena s obzirom na zeolit u danim uvjetima sinteze. Ravnotežne koncentracije reaktivnih aluminatnih, silikatnih i alumosilikatnih aniona (izražene kao molarne koncentracije silicija i aluminija u tekućoj fazi sustava) kao i raspodjela različitih silikatnih aniona (vidi sl. 2) u tekućoj fazi sustava ovise o kemijskim sastavima tekuće faze i istaloženog gela i o temperaturi procesa transformacije/kristalizacije

2. Prezasićenost tekuće faze s reaktivnim aluminatnim, silikatnim i alumosilikatnim anionima uvjetuje mogućnost nastajanja primarnih čestica

zeolita (nukleacija) i njihov rast. U literaturi su predloženi različiti mehanizmi nukleacije zeolita. Većina autora pretpostavlja nastajanje primarnih čestica zeolita u tekućoj fazi, homogenom, heterogenom, sekundarnom i nukleacijom na stijenkama reakcijske posude, ali i pretpostavke o nukleaciji u matrici čvrste faze amorfnog alumosilikatnog gela su veoma prisutne u relevantnoj literaturi. Kristalizacija različitih tipova zeolita iz bistrih otopina (bez prisustva čvrste faze amorfnog alumosilikatnog gela) nedvojbeno pokazuje da se nukleacija zeolita može odvijati u tekućoj fazi sustava. Novije analize mogućih mehanizama nukleacije zeolita su pokazale da primarne čestice zeolita mogu u tekućoj fazi karakterističnoj za kristalizaciju većine zeolita nastati samo brzom heterogenom nukleacijom (nastajanje nukleusa na aktivnim centrima nečistoća prisutnih u tekućoj fazi sustava). S druge strane, neki specifični efekti kao što su povećanje brzine nukleacije tijekom procesa kristalizacije (autokatalitička nukleacija), značajan udio vrlo finih čestica u produktu kristalizacije i utjecaj starenja gela na brzinu kristalizacije i svojstva produkta kristalizacije ne mogu biti jednostavno objašnjeni postojećim modelima i teorijama nukleacije (homogena, hetero-

gena, sekundarna). Ipak, ovi efekti mogu biti objašnjeni modelom autokatalitičke nukleacije. Taj model prepostavlja nastajanje nukleusa (čestica kvazikristalne faze) u matrici gela tijekom njegovog taloženja i/ili starenja i njihovog "oslobođanja" iz otopljenog dijela gela tijekom procesa transformacije/kristalizacije. Postojanje čestica kvazikristalne faze, prvobitno pretpostavljeno na osnovi analiza kinetika kristalizacije, kasnije je dokazano nizom eksperimentalnih metoda. Budući da je veličina čestica kvazikristalne faze manja od granice detekcije rendgenskom difrakcijom, a njihova količina veoma mala u odnosu na ukupnu količinu čvrste faze ($< 1\%$), kvazikristalna faza se ne može detektirati rendgenskom difrakcijom, što znači da je čvrsta faza na početku procesa kristalizacije rendgenski amorfnu (vidi sl. 4A). Kako čestice kvazikristalne faze ne mogu rasti u matrici gela one predstavljaju potencijalne nukleuse koji mogu rasti tek nakon što dođu u puni kontakt s tekućom fazom, t.j. nakon njihovog "oslobođanja" iz otopljenog dijela gela. Odavde je jasno da brzina autokatalitičke nukleacije ovisi o brzini otapanja gela te broju i raspodjeli čestica kvazikristalne faze u matrici gela. U tom kontekstu, prezasićenje tekuće faze s reaktivnim aluminatnim, silikatnim i alumosilikatnim anionima utječe na nastajanje primarnih čestica zeolita na dva načina: (i) nastajanje nukleusa na aktivnim centrima čestica nečistoća (heterogena nukleacija) i (ii) "oslobođanje" čestica kvazikristalne faze iz dijela gela otopljenog tijekom uspostavljanja ravnoteže između čvrste i tekuće faze. Na taj način, na početku procesa kristalizacije, tekuća faza sustava sadrži određen broj nukleusa potrebnih za početak procesa transformacije/kristalizacije.

3. Primarne čestice zeolita nastale na gore opisani način su u punom kontaktu s tekućom fazom i mogu rasti iz otopine prezasićene s reaktivnim aluminatnim, silikatnim i alumosilikatnim anionima. Istraživanje utjecaja koncentracija, C_{Al} , aluminija i C_{Si} , silicija u tekućoj fazi na brzinu, $dD/dt = R_g$, rasta kristala zeolita su pokazala da se brzina rasta može izraziti kao:

$$R_g = dD/dt = k_g (C_{\text{Al}} - C_{\text{Al}}^*) (C_{\text{Si}} - C_{\text{Si}}^*) \quad (1)$$

gdje D je linearna dimenzija kristala u vrijeme kristalizacije t , C_{Al} i C_{Si} su koncentracije aluminija i silicija u tekućoj fazi, C_{Al}^* i C_{Si}^* su koncentracije aluminija i silicija u tekućoj fazi koje odgovaraju topljivosti kristaliziranog

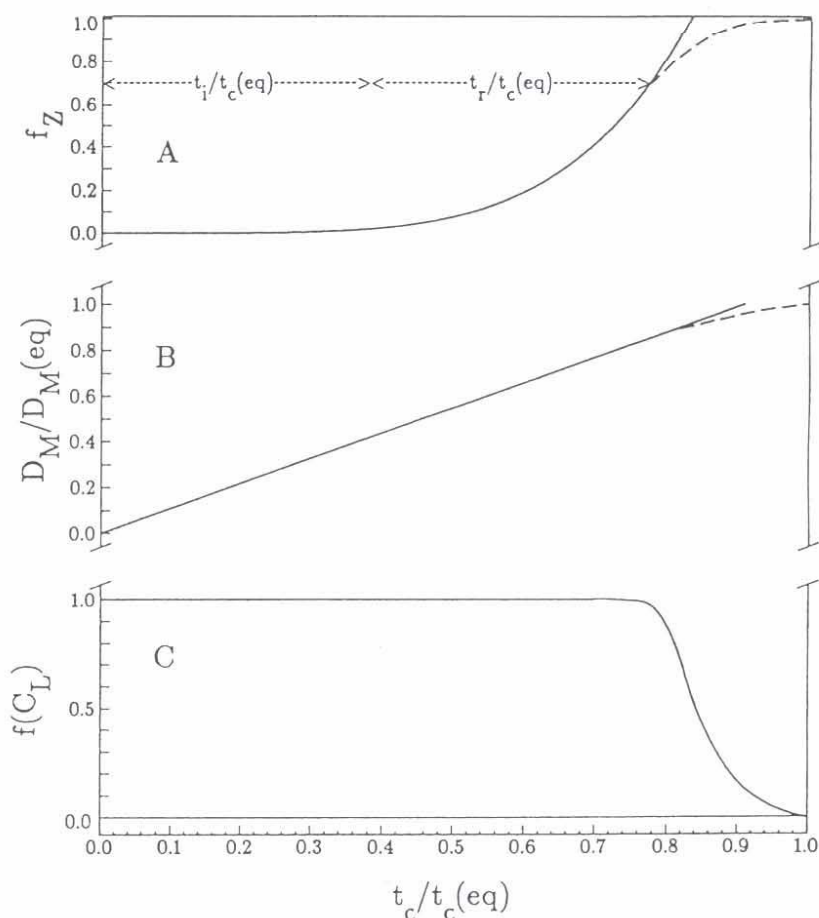
zeolita u danim uvjetima sinteze, k_g je konstanta linearne brzine rasta kristala i r je potencija čija vrijednost ovisi o odnosu silicija i aluminija u kristaliziranom tipu zeolita i stupnju polikondenzacije silikatnih vrsta u tekućoj fazi kristalizacijskog sustava. Rast nukleusa (na početku procesa kristalizacije) i nukleusa i kristala (tijekom daljnjih faza procesa kristalizacije) reakcijom aluminatnih, silikatnih i alumosilikatnih aniona iz tekuće faze na površini čvrste faze (nukleusi + kristali) uzrokuje smanjenje koncentracije silicija i aluminija u tekućoj fazi i otapanje odgovarajuće količine gela kako bi se očuvala ravnotežna koncentracija aluminata i silikata između čvrste i tekuće faze. Zbog izuzetno male količine kristalne faze na početku procesa kristalizacije i konzekventno, vrlo male površine na kojoj se može odvijati proces rasta kristala, početna brzina kristalizacije je veoma mala tako da se promjena frakcije kristalne faze ne može utvrditi standardnim tehnikama (na pr. rendgenska difrakcija) tijekom tzv. indukcijskog perioda kristalizacije, t_i (vidi sl. 4A). Zbog istog razloga, brzina nastajanja reaktivnih aluminatnih, silikatnih i alumosilikatnih aniona putem otapanja gela je veća nego brzina njihovog "trošenja" u procesu rasta kristala pa je koncentracija reaktivnih aniona u tekućoj fazi (izražena kao: $C_L = C_{Al}$ i/ili C_{Si}) konstantna tijekom većeg dijela procesa kristalizacije (vidi sl. 4C). Na temelju takvog opažanja, brzina rasta kristala u uvjetima konstantne prezasićenosti (konstantne koncentracije silicija i aluminija u tekućoj fazi) može se izraziti skraćenim oblikom jednadžbe (1), t.j.

$$R_g = dD/dt = K_g \quad (2)$$

i odavde,

$$D = K_g t \quad (3)$$

gdje $K_g = k_g (C_{Al} - C_{Al}^*) (C_{Si} - C_{Si}^*)$ = konstanta za $C_{Al} = \text{konstanta}$, $C_{Al}^* = \text{konstanta}$, $C_{Si} = \text{konstanta}$ i $C_{Si}^* = \text{konstanta}$. Linearn odnos između veličine kristala i vremena kristalizacije (vidi sl. 4B) karakterističan je za proces kristalizacije većine zeolita. Rast nukleusa i kristala, nastajanje novih nukleusa "oslobađanjem" čestica kvazikristalne faze iz gela otopljenog tijekom procesa i njihov daljnji rast uzrokuje povećanje mase i površine kristalne faze s porastom vremena kristalizacije. Posljedica je porast brzine kristalizacije tijekom vremenskog perioda t_r (vidi sl. 4A). Daljnji porast broja i veličine kristala zeolita i istovremeno smanjenje mase i površine otapajuće



Slika 4. Shematski prikaz promjena: (A) frakcije, f_z , kristaliziranog zeolita, (B) relativne veličine, $D_M/D_M(eq)$ najvećih kristala ($D_M(eq)$ je veličina najvećih kristala na kraju procesa kristalizacije, t.j. kada $t_c = t_c(eq)$), (C) koncentracija $f(C_L = C_{Si})$ silicija i/ili $f(C_L = C_{Al})$ aluminija u tekućoj fazi tijekom hidrotermalne kristalizacije zeolita iz amorfnih alumosilikatnih gelova.

amorfne faze (gela) uzrokuje da u momentu kada je otprilike 80 % mase gela otopljeno i transformirano u zeolit, brzina trošenja reaktivnih aniona iz tekuće faze postane veća od brzine njihovog nastajanja. Posljedica je postupno smanjenje koncentracija $C_L = C_{Al}$ i/ili C_{Si} (vidi sl. 4C), brzine rasta kristala, dD/dt , (vidi sl. 4B) i brzine kristalizacije u cjelini (vidi sl. 4A) do potpune transformacije amornog alumosilikatnog gela u zeolit ($f_z = 1$). Nakon toga, veličina kristala postigne svoju maksimalnu konstantnu vrijednost (sl. 4B), a koncentracije silicija i aluminija u tekućoj fazi poprime konstantne vrijednosti $C_{Al} = C_{Al}^*$ i $C_{Si} = C_{Si}^*$, karakteristične za topljivost kristaliziranog tipa zeolita u danim uvjetima. Na taj način, promjena frakcije zeolita ima sigmoidan oblik tipičan za kristalizaciju većine zeolita. Iako tip (odnosno tipovi) zeolita nastali gore opisanim

mehanizmom uglavnom ovise o kemijskom sastavu reakcijske smjese (vidi shemu u sl. 3), struktura gela (broj i raspodjela čestica kvazikristalne faze), raspodjela različitih reaktivnih aluminatnih, silikatnih i alumosilikatnih aniona u tekućoj fazi kao i uvjeti kristalizacije (temperatura, način i intenzitet miješanja reakcijske smjese) mogu značajno utjecati na brzinu kristalizacije, fazni sastav i čestična svojstva produkta kristalizacije. Navedeni čimbenici su predmet intenzivnog istraživanja u mnogim akademskim i industrijskim laboratorijima širom svijeta.



IZ POVIJESTI TEHNIKE U HRVATSKOJ

Električna rasvjeta

Zvonimir Jakobović

Današnji naraštaji jedva da znaju što je to mrkli mrak. Naselja su, barem u našem dijelu svijeta, obilno osvijetljena, ne samo veliki gradovi nego i mnoga sela; autoceste, cestovna raskrižja itd. Tko je letio zrakoplovom, ili barem s planina gledao noću ravnicu, zna da se skupine svjetala nadovezuju. No, do prije jednoga stoljeća nije tako bilo. Većina se ljudskih djelovanja u prošlosti odvijala uz danje svjetlo, rasvjeta je u stanovima i radionicama bila tako slabašna, da se samo iznimno nešto događalo i noću. Otuda i

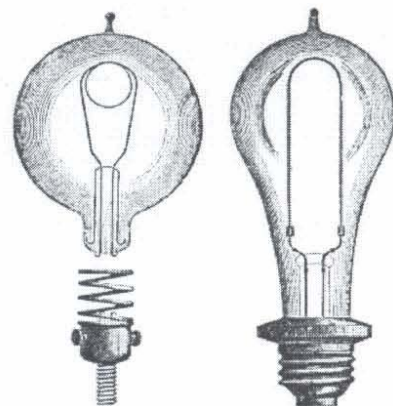
"neobična" podjela dana na 24 sata. U vrijeme pretežne uporabe duodecimalnog sustava obdancica se dijelila na dvanaest sati pa je u podne bila "šesta ura". Noću je pošten svijet uglavnom spavao, te je podjela noći na slijedećih dvanaest sati uslijedila mnogo kasnije.

Sva umjetna svjetla, od vatre, baklje, lojanica pa sve do svijeća, koje su ljudi rabili tisućama godina, bila su za današnje pojmove slabašna. Tek je uvođenjem raznih plinskih svjetiljki polovicom 18. st. počela rasvjeta prostora i javnih površina u današnjem smislu.

Električna rasvjeta, koju danas uglavnom primjenjujemo, osniva se na dvijema potpuno različitim pojavama. Jedna je toplinska pojava, pri kojoj užareni vodiči osim topline jednim dijelom odašilju i svjetlost, a druga je odašiljanje svjetlosti pri električnim pražnjenjima u plinovima. Električna je rasvjeta bila jedna od prvih i najširih primjena elektriciteta. Trag je tomu i u jeziku, jer se doskora za električnu energiju rabila izostznačnica "svjetlo", pa se govorilo "došlo je svjetlo", "uvedeno je svjetlo" i sl.

Prvo je električno svjetlo bio električni, tzv. Voltin luk, koji se upotrebljavao u prvoj polovici 19. st. Trajna električna iskra koja se uspostavlja između dvije ugljene elektrode jak je izvor svjetla. No, pri se tome oslobađa obilje topline, a razmak se između elektroda, koje postupno izgaraju, mora održavati stalnim. Konstruirani su bili različiti mehanizmi za održavanje toga razmaka, ali sve je to bilo prilično nepraktično. Najbolju je svjetiljku s ugljenim štapićima konstruirao ruski izumitelj P. N. Jabločkov 1876. godine, no i ona je imala velik nedostatak jer se nije mogla jednostavno ponovno upaliti.

Za električnu je rasvjetu odlučan bio izum električne žarulje. U svakoj se žarulji nalazi nit koja se žari električnom strujom, a razapeta je u staklenom, zrakopraznom balonu. Žarulju su neovisho izumili J. W. Swan 1860. godine i T. A. Edison 1879. godine. Za žareću su nit rabljeni razni vodiči, a Edison je najbolje žarulje izradio s pouglenom bambusovom niti. S tim je ža-



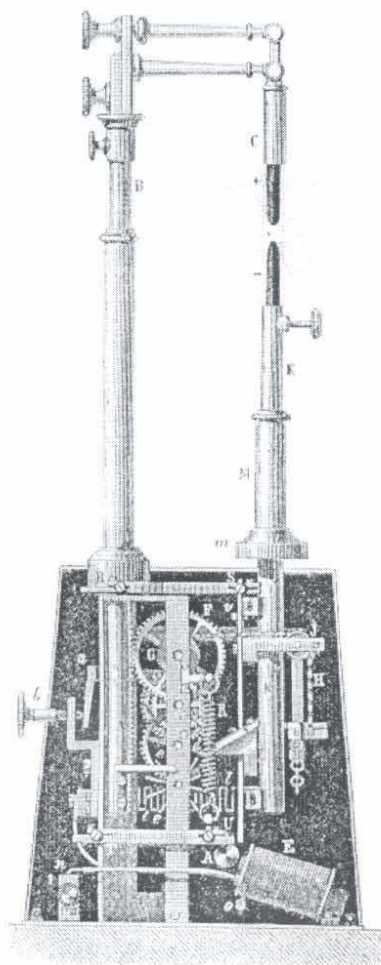
Sl. 2. Prve električne žarulje; Swanova (lijevo) i Edisonova (desno)

ruhlama, uz mnoga druga tehnička rješenja električna rasvjeta postala uporabiva.

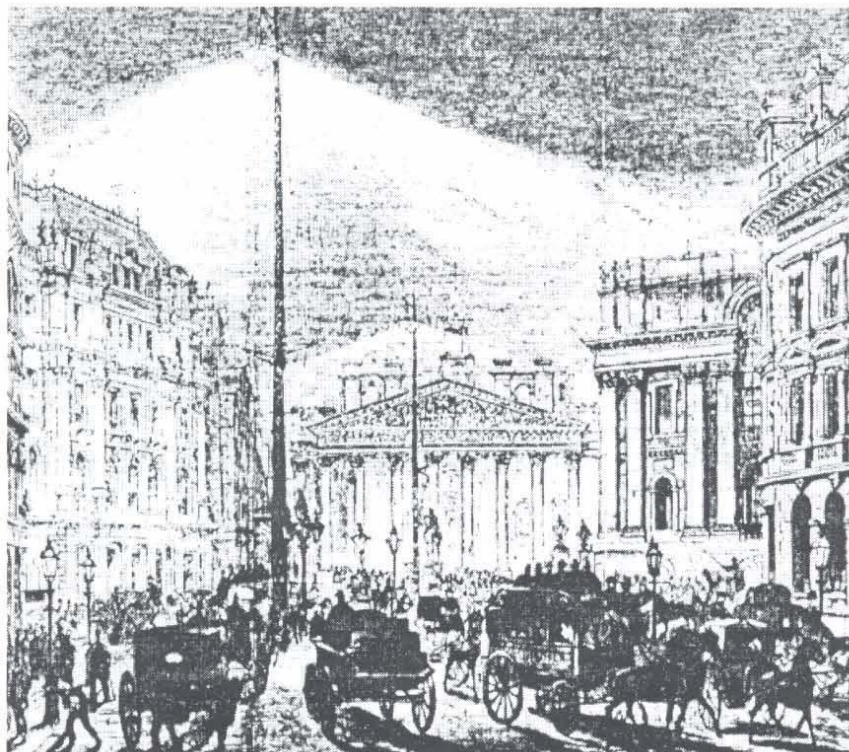
Nedovoljno se ističe da je za žarulju s volframnom niti, koja je danas uglavnom u uporabi, zaslužan Hrvat, Franjo Hanaman (Drenovci 1878., Zagreb 1941.). Hanaman je studirao kemiju u Beču, i ondje je s A. Justom u razdoblju od 1903. do 1912. godine patentirao niz izuma koji su omogućili uporabu volframne niti u žaruljama. Poslije je Hanaman bio profesorom na Tehničkoj visokoj školi u Zagrebu. Dalji je razvoj električnih žarulja bio usmjeren na povećanje svjetlosne učinkovitosti, te su u tu svrhu mnoge današnje žarulje punjene plinovima ili parama halogenih elemenata.

Druga su vrsta električnih svjetiljki razne cijevi punjene plinovima pod niskim tlakom, u kojima se pri električnom pražnjenju pojavljuje svijetljenje. Brojni su izumitelji konstruirali različita takva svjetla u drugoj polovici 19. st. Osobito je dobra "hladna" električna svjetiljka konstruirao N. Tesla 1880-ih godina. "Potomci" su tih svjetiljki današnje neonske, živine, helijske i druge plinske svijetleće cijevi. Drugi je krak razvoja takvih cijevi bio osnovom elektronike. To su elektronske, rentgenske i katodne cijevi (današnji ekrani naših televizora i monitora)

Prva je primjena električne rasvjete bila u kazalištima, izložbenim dvoranama i trgovinama. Evo kako to opisuje O. Kučera:



Sl. 1. Voltin luk kao električno svjetlo sa složenim mehanizmom za održavanje stalne udaljenosti među elektrodama (polovica 19. st.)



Sl. 3. Osvjetljavanje trga u Londonu električnom rasvjetom oko 1881. godine. Tako je nekako izgledalo i osvjetljavanje raskrižja Ilice i Gundulićeve ulice 1877. godine

"Bilo je g. 1846. U Pariškoj se operi pjevao Meyerbeerov "Prorok" i tom su prilikom izhod sunca prikazali električnim svjetlom Bio je to opisan Voltin luk među šiljcima od ugljena, a struju je davala jaka galvanička baterija. Rezultat je bio sjajan i od onog je vremena rabio Voltin luk, kad je trebalo, da se u kazalištu postigne svjetlom velik efekt.

Jakost je električnoga svjetla uzrokom da si je najprije prokrčilo put k velikim morskim svjetionici-ma..... Prvi je bio već god. 1863. uredjeni svjetionik le Héve u francuzkoj luci Havre."

Orte o magnetizmu i elektricitetu.
Matica Hrvatska, Zagreb 1891.

Nakon takvih povremenih primjena električna je rasvjeta pomoću žarulja svijetu bila prikazana na elektrotehničkim izložbama u Parizu (1881.) i Beču (1883.). A tih godina, piše opet Kučera:

"..... stalo se električno svjetlo silno širiti po čitavom svijetu: radio-nice i tvornice, luke i kolodvori, željeznice i brodovi, kazališta i dvora

ne, ulice i trgovi, svjetionici na moru i čitave četvrti gradova, pače i privatni stanovi zasjaše u električnom svjetlu."

Prvu je elektranu istosmjerne struje za javnu uporabu postavio Edison u New Yorku 1882. godine, a prvi je cjeloviti elektroenergetski sustav s elektranom trofazne izmjenične struje na Niagari postavio Nikola Tesla 1894. godine. Ta se godina smatra početkom suvremene elektrifikacije.

U Hrvatskoj je električna rasvjeta bila prvi puta pokazana, koliko je poznato, još 1877. godine. Prigodom plesa Hrvatskoga sokola u Glazbenom zavodu u Zagrebu, 22. siječnja je Ivan Stožir postavio elektrolučnu svjetiljku na raskrižju Ilice i Gundulićeve ulice, u blizini današnjega Hrvatskoga glazbenog zavoda. Svjetiljka je napajana iz galvanskih elemenata, a Narodne novine su o tome pisale:

"Na početku, kroz dvije ure razli-vao je električni, na jednoj kući u Ilici namješten aparat svjetlost dana u Gundulićevu ulicu, pokazujući put do glazbenoga zavoda."

Iste su godine Dubrovčani i Zadranici vidjeli električnu rasvjetu u svojim lukama prigodom posjeta carske jahte. U Gradskoj streljani u Zagrebu postavljen je 1883. godine parostroj koji je pokretao dinamo, ali je ta rasvjeta bila slabašna i titrava. Uz mlin u Čakovcu postavljen je 1883. godine električni generator kojim se osvijetlilo okolne ulice i stotinjak kuća.

Prva je hidroelektrana u Hrvatskoj bila izgrađena 1884. godine na Mrežnici za tekstilnu tvornicu u Dugoj Resi. Služila je za pogon i rasvjetu tvornice, ali i za javnu rasvjetu u okolici tvornice. Prva javna zgrada u Hrvatskoj koja je bila osvijetljena električnom rasvjetom bilo je novo Gradsko kazalište u Rijeci. Na svečanoj predstavi Verdljeve "Aï-de", prigodom otvaranja 5. listopada 1885. godine, zasjalo je električno svjetlo, ali se na žalost, zbog kvara odmah i ugasilo. Predstava je, uz uspješnu rasvjetu, održana slijedećeg dana.

Pojedina su poduzeća u Hrvatskoj postavljala male elektrane za svoje potrebe pogona i rasvjete, npr. "Cereale" u Đakovu 1885., Tvornica hrastovog ekstrakta u Županji 1887., luka i kolodvor u Rijeci 1890. i dr. No, "veliki se nastup" električne rasvjete dogodio na Jubilarnoj izložbi Hrvatsko-slavonskoga gospodarskog društva u Zagrebu 1891. godine. O tome Narodne novine pišu:

"Na izložbenom prostoru udešena je po tvrtki Siemens i Halske u Beču električna rasvjeta s dva parostroja po 7 konjskih silah sa 30 velikih kružnih svjetiljkah i 60 žaruljah."

U slijedeća su dva desetljeća elektrificirani mnogi gradovi u Hrvatskoj, a time je u njima postavljena javna električna rasvjeta. U nove se zgrade, i javne i stambene, uvodi električna energija već pri njihovoj gradnji. Tako je današnja zgrada Hrvatskoga narodnog kazališta u Zagrebu elektrificirana već pri njoj izgradnji 1895. godine.

Prve su elektrane bile malene, samo za mjesnu uporabu, a proizvodile su istosmjernu struju. Tako je 31. prosinca 1894. godine električnom rasvjetom osvijetljen Zadar iz male termoelektrane. Prva elektrana izmjenične struje za elektrifikaciju Šibenika bila je "Jaruga" na slapovima Krke, postavljena 1895. godine, nepunu godinu dana

Gradska munjara slobodnoga i kralj. grada Petrinje.

Broj 1.762. 74 gu.

Objava.

U svrhu oskrbljenja ovogradske občine sa električnom strujom gradi gradska općina električnu centralu, te je u interesu tako gradske općine, kao i pojedinih potrošača, da se što skorije ustanovi potreba i razdoba električne struje.

Umojljavaju se s toga stanovnici slobod i kr. grada Petrinje, da svoju potrebu električne struje u najkraćem roku prijave gradskom građevnom uredu — Prijava potrebe nije obavezna, te služi samo u gore spomenute svrhe.

Za i otanje razjašnjenje o uporabi i cijeni električne energije neka služi
sljedeće:

Električnu struju može je upotrijebiti za rasvjetu za prenos sile (motorni
za ventilaciju, za kuhanje i grijanje, gladjenje rublja i u ine kućno-gospo-
darstvene svrhe.

Troškovi uređaja, potrebitog za uvođenje električne struje su maleni, te će ovogađski gradjevni ured na zahtjev širanke besplatno izraditi troškovnik instalacije i podijeliti sva potrebna razjašnjenja.

Uporaba struje plaćati će se ili prema potrošku struje, koji će se ustanoviti pomoću brojila ili u pauzalu. — Sustav pauzalnog plaćanja struje ustanovljen je poglavito za malopotrošače, da se time izbjegne troškovima upotrebe brojila.

Cijena struje iznosi po hektowattsatu u rasvjetne svrhe 6 filira, a u ine svrhe 2,5 filira. Cijene pauzala navedene su u donjoj skizalici.

Potrošak struje po broju iznaka: te:

Za rasvietu na 1 sat:

sa žaruljom od kovne niti 1-16 normalnih svijeća 108 fl.

468

10-64

350 330

10

vrhe za : konjsku silu i sat prema veličini i dobroti motora

u motorne svrhe za 1 konjsku silu i sat prema veličini i dobroti motora 20—22 lit.

Potrošak struje za paušalirane žarulje iznašati će mjesečno:

sa žaruljom od kovne niti i 16 normalnih svijeća K 1.—

1 1 1 1 1 1 25 1 1 1 1 50

50 2.90

Potrošak struje plaćati će se mjesečno temeljem računa gradske munjare o potrošku struje minulog mjeseca.

Glede uvođenja električne energije naglasiti je napokon, da će gradska munjara u pogledu plaćanja troškova instalacije po mogućnosti podijeliti polakšice u obliku, da će potrošač troškove instalacije namiriti u nijesečnim obrocima uz 6% nih zateznih kamata. — a u koliko će potrošači uvadjeti električni uređaj tijekom vremena gradnje električne centrale, to će troškove kućnog priključka od gradske mreže do uvođa u kuću namiriti gradska munjara.

Toga radi je interes svakog potrošača, da se još tijekom gradnje električne centrale priključi na gradsku mrežu.

U Belišnji mještica ožujka 1901

Sl. 4. Objava Gradske munjare slobodnoga i kraljevskoga grada Petrinje iz ožujka 1911. godine, o "obskrbljenju ovogradske občine sa električnom strujom"

poslije povijesne Tesline elektrane na Niagari. Bio je to prvi cjeloviti elektroenergetski sustav za proizvodnju, prijenos i raspodjelu električne energije u današnjem smislu riječi. Šibenik je "zasvijetlio" 28. kolovoza 1895. godine, i to se smatra početkom hrvatske elek-

troprivrede'. Zanimljivo je da je Zadru još 1892. godine bila ponuđena električna energija sa slapova Krke, u vrijeme kada se tek planirala izgradnja hidroelektrane. Time bi Zadar bio prvi grad u svijetu sa hidroelektranom i cjelovitim elektroenergetskim sustavom.

Niz zanimljivih napisa o počecima elektrifikacije u Hrvatskoj objavljen je prigodom obilježavanja stoljeća elektrifikacije u Vjesniku Hrvatske elektroprivrede nekome 1994. 1995. god. ne

Međutim, gradsko se poglavarstvo bojalo prijenosa električne energije na takvu daljinu (oko 80 km) i održavanja tako dalekog voda, među ostalim i "da bi vlasii iz inata razbili vodljive žice od Slapova Krke do Zadra!". Nije jasno iz zapisnika sjednice gradskog poglavarstva na koje se to viahe misli, ali se ta bojazan, na žalost, obistinila poslije stotinu godina uništavanjem dalekovaoda za Zadar i Dalmaciju!

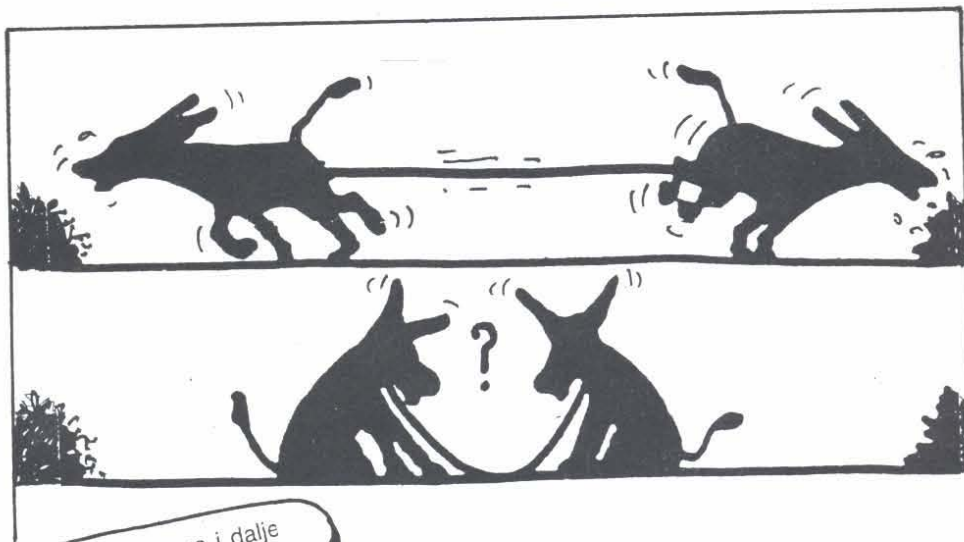
Dalje su elektrificirani Varaždin 1895., Dubrovnik 1900., Čakovec 1903., Pula 1904., Pakrac i Sisak 1906. Budući da je postojala koncesija za plinsku rasvjetu, Zagreb je elektrificiran relativno kasno, tek 1907. godine. Šiljede Okučani 1907., Karlovac 1908., Đurđevac 1909., Petrinja i Topusko 1911. itd., a Split i Osijek tek poslije 1. svjetskog rata.

U drugoj polovici 20. stoljeća elek-
trificirano je, a to znači i osvijetljeno
gotovo svako selo. Tako se danas
obistinilo predviđanje koje je na kraju
poglavlja o električnoj rasvjeti u već
spomenutoj knjizi napisao Kučera:

"Kao što je željezna tračnica i
brzovjavna žica već opielala kruglju,
tako će i bezbroj električnih svjetli-
ljaka tečajem dvadesetoga veka
jamačno svijetliti na svim točkama
kruglje, gdje čovjek dan i noć radi
kao mrav u teškoj borbi za život. Bi-
lo mu na sreću!"



AUTONOMIJA



Vodeće državno sveučilište u Hrvatskoj mora i dalje
njegovati tradiciju srednjoevropskog visokog školstva,
razvijati prirodne i obnoviti društveno-humanističke
znanosti, u skladu s državotvornim signalima koji do-
laze iz naše Vlade i vrhovništva.

Aužonomija



best.96



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

10000 Zagreb
Strossmayerov trg 4

Na temelju članka 4. Ugovora o međusobnim pravima i obvezama u stipendiranju pristupnika doktorskog studija u inozemstvu, **Ministarstvo znanosti i tehnologije raspisuje**

NATJEČAJ

za dodjelu stipendija za doktorski studij u inozemstvu za šk. g. 1997/98. radi potreba Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku

1. Znanstvena područja u kojima se dodjeljuju stipendije:

BIOMEDICINSKE ZNANOSTI

veterina (1 stipendija)

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI

agronomija (11 stipendija)

prehrambena tehnologija (8 stipendija)

2. Pravo sudjelovanja na natječaju za dodjelu stipendija imaju pristupnici :

- sa završenim dodiplomskim studijem;
- sa završenim magisterijem;

3. Kriteriji za dodjelu stipendija:

- I. državljanstvo Republike Hrvatske;
- II. dobna granica do 35 godina;
- III. završen dodiplomski odnosno poslijediplomski studij iz područja biomedicinskih ili biotehničkih znanosti;
- IV. pristupnik mora biti među 20% najuspješnijih studenata svoje generacije;
- V. izvrsno poznavanje engleskog jezika;
- VI. preporuke dva profesora od čega jedna preporuka može biti od neposredno nadređene osobe;
- VII. sklonost prema znanstvenom radu.

4. Prava i obveze izabranog pristupnika odnosno studenta doktorskog studija bit će regulirani Ugovorom o stipendiranju doktorskog studija u inozemstvu, koji s izabranim pristupnikom zaključuje Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku i Ministarstvo znanosti i tehnologije.

5. Natječaj je otvoren do 9. prosinca 1996.

6. Prijave za dodjelu stipendije dostavljaju se preporučeno na adresu Ministarstva znanosti i tehnologije, u zatvorenoj omotnici s naznakom "za natječaj za dodjelu stipendija za doktorski studij u inozemstvu".

7. Potpuna prijava uključuje sljedeće priloge:

- a) prijavni obrasci
- b) dvije preporuke na predviđenom obrascu
- c) preslika diplome
- d) prijepis ocijena
- e) potvrda visokoškolske ustanove glede udovoljavanja uvjeta iz točke 3. podtočke IV natječaja
- f) dokaz o poznavanju engleskog jezika
- g) preslika domovnice
- h) fotografija
- i) liječničko uvjerenje o općoj osposobljenosti
- j) potvrda o reguliranoj vojnoj obvezi.

8. Ministarstvo će u roku od mjesec dana od dana završetka natječaja pozvati pismeno pristupnike, koji udovoljavaju uvjetima, da se jave na razgovor.

9. Obrasci za prijavu na natječaj mogu se dobiti u Ministarstvu znanosti i tehnologije (Loredana Maravić Purgar tel. 01,459 44 55, faks: 01 429-543), te na rektoratima Sveučilišta u Zagrebu, Osijeku, Rijeci i Splitu.

10. Nepotpune prijave neće se uzeti u razmatranje.

Upute suradnicima

1. U "Rugjeru" će biti objavljeni članci što im je tema znanost i obrađuju nešto važno za tu djelatnost i ljude koji se njome bave. Naravno, ne moraju to biti izvorni znanstveni članci pa niti izvorni oblici (dakle, prvi puta objavljeni) članaka ali je nužno da bude uvažen znanstveni način razmišljanja i znanstveni pristup temi. A tema može biti bilo koja iz područja djelovanja i zanimanja čovjeka po kojemu časopis nosi ime: Rugjera Josipa Boscovicha. Pri tome se pretpostavlja da će autor pisati o temi koja je bliska onome čime se i sam bavi.

Naravno, svaki od tih članaka bit će recenziran i to će obaviti, u pravilu, netko kvalificiran (obično iz Izdavačkog vijeća).

2. Rukopis članka što se šalje uredništvu "Rugjera" za objavljivanje treba biti čistopis, po mogućnosti napisan računalom ili, barem, pisaćim strojem, na uobičajeni način, s dvostrukim proredom. Standardna grafička kartica (30 redaka s po 60 znakova u svakome) ima 1 800 grafičkih znakova a rukopis može imati između 5 i 12 takvih kartica. Naravno, poželjne su i slike, crteži, tablice, grafikoni i sve što napisano u članku može bolje oslikati i učiniti čitatelju jasnijim. Uz njih oznake i opisi moraju biti napisani uredno i na posebnom papiru. Istina, za sada slike moraju biti crno-bijele ali ne bi trebalo dugo biti tako.

Naslov uredništva je: Mjesečnik "Rugjer", stari Krčmar, Domobranska 21/II., HR-10 000 Zagreb.

Osobito će se cijeniti rukopisi poslani i na računalnoj disketi, napisani u bilo kojem od poznatijih standardnih računalnih programa za pisanje ("WordStar", "Word", "Word Perfect"...). Oni će, naravno, biti objavljeni u izvornome obliku.

3. Članci će biti tiskani onako kako su i napisani. U skladu s preporukama akademika Stjepana Babića (koji smatra da nitko ne bi trebao imati pravo ispravljati napisano onima koji imaju akademsku potvrdu znanja i koji znaju što pišu i odgovorni su za to) tekstovi (osim na izričitu želju autora) neće biti lektorirani niti redigirani (osim u dogovoru s autorom i po njegovom odobrenju). Naravno, napisani moraju biti hrvatskim jezikom i po mogućnosti prema nekom od važećih pravopisa. Očekuje se i da budu rabljeni, što je moguće striktnije, izvorni hrvatski izrazi i nazivi za pojedini pojam ili pojavu.

Pretpostavlja se unaprijed da sadržajem i načinom neće biti narušen niti jedan postojeći zakon niti propis u Republici Hrvatskoj, uključujući i novinarski kodeks - i to je uvjet za objavljivanje!

"Lucidar" je prvo djelo pisano hrvatskim jezikom u kojem su na popularan način izložene prirodne pojave. Nastao je koncem XII. stoljeća u Njemačkoj a na hrvatski jezik preveden je sa českoga. Sačuvano je više srednjovjekovnih prijepisa toga prijevoda u Hrvatskoj i to djelo bilo je vrlo važno za upoznavanje srednjovjekovnih prirodno-znanstvenih shvaćanja u Hrvata. (Vidjeti Žarko Dadić: "Egzaktne znanosti u hrvatskom srednjovjekovlju", Zagreb, 1991., str. 140-144.)

Slike na omotu:

Naslovna stranica: Rad u jednom od laboratorija Zavoda za molekularnu medicinu Instituta "Ruđer Bošković"

Druga stranica omota: Zemljovid Slavonije sa Srijemom iz XVIII. st.

Treća stranica omota: Zemljovid Slavonije sa Srijemom, Beč, 1803.

Stražnja stranica omota: Knjiga "Kako spriječiti rak" uz računalu u Zavodu za molekularnu medicinu Instituta "Ruđer Bošković"

Kupon za pretplatu

Pretplata na hrvatski mjesečnik za promicanje znanosti "Rugjer"

Želim(o) se pretplatiti na hrvatski mjesečnik za promicanje znanosti "Rugjer", i to na

6 brojeva što iznosi 135 kuna ili na 12 brojeva što iznosi 250 kuna. (Za inozemstvo dvostruko)

Pretplata se plaća na račun "Lucidar", d.o.o. 30101-603-33054 pri Zavodu za platni promet (naznačiti da je to pretplata za "Rugjer").

Pretplatnik

Ime i prezime ili naziv tvrtke _____

Ulica i kućni broj: _____

Poštanski broj i mjesto _____

JMBG _____

Pretplata od broja: (1, 2, 3, 4,...) _____

Koliko brojeva: (6, 12, ...) _____

Broj primjeraka: _____

Potpis: _____

(Molimo ispunite čitko, velikim slovima)

Popunjeni kupon obvezatno pošaljite na naslov: "Rugjer", HR-10 000, Zagreb, Domobranska 21/II

Gen *FHIT* u raku pluća

Vjerojatno slučaj događaja

često duboka interakcija s DNK replikacijom uzrokuje
pucanje kontinuiranog dijela gena

gubitak funkcije gena *FHIT*

nakupljanje *Ap A*

poticanje sinteze DNA

intenzivna proliferacija stanica

Kristina Pavlic

KAKO SPRIJEČITI RAK

Priručnik za pacijente



IZDANJE ZA 2005. GODINU

ISSN 1331-1328

04



9 771331 132005